

INFLUENCIA DE LA EDUCACION EN LA PRODUCTIVIDAD EN LA ZONA
RURAL DEL MUNICIPIO DE SANTA MARTA.

Autores:

AVIS ENRIQUE MOLINA VILLERO

ALVARO ARTURO MANJARRES HERNANDEZ

HUMBERTO VICENTE CORDOBA DAZA

180544

TESIS DE GRADO PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TITULO DE "ECONOMISTA AGRICOLA"

Presidente de Tesis:

RAFAEL BONILLA LEON E.A.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA
FACULTAD DE ECONOMIA AGRICOLA.

Santa Marta, 1983.

~~Tes.~~
~~456-E.A.~~
~~4722i~~
EE 00034

L12680

AGRADECIMIENTOS

Los autores reconocen y agradecen los valiosos aportes hechos por las siguientes personas para realizar la presente Tesis:

Dr. RAFAEL BONILLA LEON - Presidente de Tesis

Dr. JUAN MARIO QUIÑONES. Jefe de Asesorías de Computación. Universidad de los Andes.

Dr. MARIO CASTILLO. Jefe del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad de los Andes.

Dr. ALBERTO GARCIA DIAZ, Ph.D. Profesor Asistente del Departamento de Ingeniería Industrial. Texas. A & M. University.

Dr. ARGEMIRO MORALES. Jefe de Programación Universidad de los Andes.

Señora: DELFINA RUIZ DE DE LA HOZ - Mecnógrafa.

Dedico con amor y afecto a:

MIS PADRES

MI ESPOSA

MI HIJA

MIS HERMANOS

MIS CUÑADOS WILSON Y LUISA

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS.

Avis.

Los aspectos humanos de las siguientes personas, los dignifico al dedicarles con amor y afecto este trabajo:

ISABEL HERNANDEZ DE MAJARRES

DEMETRIO HERNANDEZ GUILLOT (q.e.p.d.)

LUZ MARINA RUIZ DE MANJARRES

EMILCE MANJARRES

GREY ALEJANDRA MANJARRES RUIZ.

Alvaro.

D e d i c o a:

Mi madre : INES CORDOBA

Mis hermanos: EFRAIN y SPENCER

La señora: ANA ROMERO DE VIVES

Mi novia: CARMEN JANETH

Mis familiares

Mis amigos.

Humberto.

"Los Jurados examinadores del trabajo de tesis, no serán responsables de los conceptos e ideas emitidas por el aspirante al título ".

INDICE GENERAL

CAPITULO 1

INTRODUCCION	1
--------------	---

CAPITULO 2

CONSIDERACIONES TEORICAS	5
El modelo General	5
Filosofía del Modelo	6
El modelo Matemático: Cómo la Educación influencia a la productividad	8
Modelo Matemático- Producto Agregado	9
El modelo de la Tasa Interna de Retorno	13
Limitaciones	15
Modelo de Tasas de Retorno	18
Una revisión de algunos estudios anteriores sobre la Tasa de Retorno a la Educación	18
Hipótesis	23

CAPITULO 3

METODOLOGIA Y CONSIDERACIONES SOBRE LOS DATOS	24
Escuela primaria en el sector rural y urbano	30
Metodología	34
El modelo de la función de producción	34
Variables de la función de producción	35
Especificación de las funciones de producción	38

Especificación 1	38
Especificación 2	39
Especificación 3	42
Justificación de las especificaciones	43
Como aislar los efectos de la educación	49
La Tasa de Retorno para el modelo educacional	51
Beneficios de la educación	51
Costos de la educación ✓	52
Consideración de los datos	55
Datos para la función de producción agrícola	56
Datos de los costos de la educación ✓	56
CAPITULO 4	
ANALISIS	58
Las funciones de producción estimadas	58
La función de producción básica	62
Especificaciones 1 y 2	65
Las funciones de producción estimadas bajo la especificación 3	73
Resultados de las Tasas de Retorno a la educación	76
Costos de la Educación	77
Beneficios de la educación	80
CAPITULO 5	
RESUMEN E IMPLICACIONES POLITICAS	86
Resumen del estudio	86
Limitaciones del estudio	91
Limitaciones teóricas y metodológicas	92
Limitaciones de los datos	93
Limitaciones de las conclusiones obtenidas	94
Implicaciones políticas	95
BIBLIOGRAFIA	99
APENDICE	101

TABLAS Y FIGURAS

Tablas

2.1	Resumen de las Tasas de Retorno de la Educación en América Latina	19
2.2	Tasas de Retorno de la Educación en Colombia	20
3.1	Cuadro comparativo de las regiones	29
3.2	Educación primaria en Colombia, una comparación rural - urbana	32
3.3	Comparación de la escuela primaria en las regiones estudiadas en Santa Marta 1982	33
3.4	Promedio de palabras leídas	40
4.1	Promedios de las seis variables recogidos en las regiones, 1983	59
4.2	Funciones de Producción básicas estimadas por región	63
4.3	Funciones de Producción estimadas bajo la especificación 1 por regiones: Caso variable educación continua	67
4.4	Funciones de Producción estimadas bajo la especificación 1 por regiones: Caso variable Dummy	68
4.5	Función de Producción estimada bajo la especificación 2	70
4.6	Funciones de Producción estimadas bajo la especificación 3	74
4.7	Total de costos generados por el Gobierno a nivel regional, 1982	78
4.8	Total de Costos asumidos por estudiantes a nivel regional, 1982	79

4.9	Costos por estudiante por grado y por región, 1982	81
4.10	Beneficios debidos a la educación por región y por grado	84

Figuras

1	Gráfica del Modelo	7
2	Mapa del Municipio de Santa Marta	25

INTRODUCCION

Frecuentemente en el pasado la Educación fue equiparada con el sistema educacional formal existente.

La tarea de los políticos parecía ser únicamente expandir y mejorar ese sistema; hoy, con un gran número de programas educacionales alternativos, -programas que varían desde la revisión total del existente hasta la introducción de esfuerzos totalmente nuevos en la educación-la tarea de los políticos es más compleja. Deben tomarse decisiones con respecto a paquetes de actividades educativas que tengan prioridad en el desarrollo y en el costo mínimo. Estas decisiones son más difíciles en Colombia en donde un gran número de actividades educativas están compitiendo para la aprobación. Dado que no todas las actividades educativas son igualmente efectivas, es importante que se tomen decisiones correctas de modo que la educación pueda cumplir, al menor costo, su papel de estimulador e impulsador del desarrollo.

Para llegar a la decisión correcta, es necesario hacer una evaluación de la eficiencia de las actividades alternativas de educación. Como un punto de partida, las evaluaciones deben comenzar por analizar el valor de los programas existentes.

En los últimos 20 años se ha desarrollado una herramienta útil para este propósito: Se trata del "Análisis a las Tasas de Retorno a la Educación", sugeridas por Theodor W. Schultz (1).

(1) SCHULTZ, T.W. "El valor económico de la Educación", New York, Columbia University Press - 1963.

Este método trata la educación como una inversión y compara sus costos relevantes y sus beneficios productivos.

Esta herramienta evaluativa ya se ha aplicado a las actividades de la escuela tradicional en varios países en desarrollo (2)

En Colombia existen cuatro o cinco estudios sobre este tema:

Guillermo Franco. "Rendimiento de la inversión en educación en Colombia". -CEDE- Universidad de los Andes Bogotá 1964; Dougherty Chris, "Un análisis B/C del sistema educativo Colombiano -Harvard- Sorrento Italia, 1968; Marcelo Selowsky, "Los efectos del desempleo y el crecimiento de la población sobre el retorno a la inversión en educación: Una aplicación a Colombia, Revista de Planeación y desarrollo, Vol I No. 2 1969; Atkinson L. Jay, "Agricultural Productivity in Columbia, USDA Washington D.C. 1970; Pedro Chavez, "El consumo y la educación" en cuatro ciudades de Colombia. Tesis de Master en Economía -Universidad de los Andes- Bogotá 1981.

El efecto de la educación en el desarrollo es indirecto en su mayor parte, y así trabaja a través de otros factores y depende de ellos, Planeación Nacional en "Estrategia y Mecanismo para la Ejecución de la Política Educativa" (DNP - 728 - URH D.E. Bogotá, Abril), ha trazado un programa para el sector rural con énfasis en la integración de algunas actividades importantes del desarrollo y el programa de educación tradicional. (Pág. 131).

La investigación acerca de cómo la educación promueve la productividad puede explicar por qué los programas educativos son efectivos y bajo qué condiciones pueden hacerse más efectivos.

Salvo el trabajo de Finis Welch, "Educación y Producción", no hay antecedentes de la investigación rigurosa sobre estos tópicos en los países en desarrollo, pero ni siquiera en los países desarrollados.

(2). Puede verse "Bibliografía Selecta anotada sobre la economía de la educación" por Blaug M.A. "Editora Pergamon- Londres -1966-.

El trabajo consistirá en utilizar un modelo general que conceptualice el papel que juega la educación en el estímulo del desarrollo. Un submodelo mostrará cómo la Educación influencia la "PRODUCTIVIDAD".

Otro modelo, que incluirá una forma adaptada al análisis de las tasas de retorno a la educación, medirá la productividad de la educación.

El modelo general explicará así y facilitará la cuantificación de la manera compleja cómo la educación trabaja en la promoción del "DESARROLLO".

El foco del estudio estará en el sector rural de Santa Marta, porque la necesidad del desarrollo en este sector es clara: mientras que la tasa de crecimiento de la producción en todo el país entre 1950 y 1980 fue 4.02%, la tasa de crecimiento para la agricultura y la ganadería ha promediado 2.3% solamente para el mismo período. (3).

Una parte significativa del crecimiento en agricultura se debe a los avances en cultivos especializados producidos en unas pocas fincas grandes (caña de azúcar, banano, café, palma africana, algodón, sorgo y ajonjolí).

Que la educación juega un papel importante en el estímulo del rápido desarrollo del sector agrícola ha sido reconocido por todos los gobiernos a partir del de López Pumarejo en 1933. (4)

La educación primaria fue, hasta hace poco, la única actividad educacional a cargo del gobierno en las áreas rurales y urbanas.

En los últimos 15 años se han introducido otros programas educativos que incluyen Servicios de Extensión, INEM, Escuelas Secundarias Especializadas: como el SENA de Gaira, y Escuelas Técnicas Agrícolas para adultos.

(3). Atkinson. L. Jay, "Productividad Agrícola en Colombia", USDA., Washington, 1970; DANE, OPSA. 1979, 80, 81, Ministerio de Agricultura, y Carlos Durán Castro, "El Sol Ecuatorial en el futuro de la ganadería". Ed. Carvajal. Bogotá 1981.

(4). Ver Archivo de prensa.

Pocos estudios han relacionado la educación y el desarrollo en Colombia y ninguno en la región. Los resultados y conclusiones de este estudio serán interesantes, por consiguiente, para los políticos.

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

1. Utilizar un modelo general para explicar el papel de la educación en la promoción del desarrollo.
2. Utilizar, como parte esencial del modelo general, un submodelo que explique la forma en que la educación promueve la productividad agrícola, y adaptar este modelo a las condiciones particulares halladas en la zona rural del Municipio de Santa Marta.
3. Adaptar el modelo de tasas de retorno a la educación (de Schultz y Welch) a la situación de la escuela primaria en el sector rural del Municipio de Santa Marta.
4. Probar cinco hipótesis relevantes acerca de los submodelos.

El resto del trabajo se organiza alrededor de cuatro capítulos: En el II se presentará el panorama teórico, basado en Schultz, Welch, Hoffman, Grilliches y algunos trabajos de la Universidad Tecnológica del Magdalena y también en este capítulo se discutirán algunas tasas de retorno a la educación. El capítulo III presentará la Metodología apropiada para las pruebas de hipótesis y discutirá las fuentes de datos usados. El capítulo IV discute los resultados y las conclusiones. El capítulo final hace un resumen de los hallazgos del estudio y traza implicaciones para las políticas de educación rural en Santa Marta.

CAPITULO II

CONSIDERACIONES TEORICAS

EL MODELO GENERAL.

Muestra cómo se relacionan los dos tópicos importantes: La productividad de la educación y el papel de la Educación en la promoción del desarrollo.

El modelo es circular, lo cual indica su dinamismo. (1)

Los tres factores que constituyen el proceso educacional son:

1. La demanda para educación
2. La oferta de educación
3. La participación de esta actividad.

La participación queda determinada por las relaciones de oferta y demanda. La educación incorporada no existe sino como resultado del proceso. Oferta-Demanda-Actividad. Podría definirse: Producto que equivale a la experiencia adquirida que conduce a un cambio en los patrones de conductas futuras, tanto externos, como internos.

Tal educación puede ser producida a partir de una variedad de fuentes, que incluyen actividades formales.

(1) Debe diferenciarse la Educación como un proceso o actividad; (Ejemplo: Dar clases), y la educación como un producto de dicho proceso (Ejemplo: El conocimiento).

FILOSOFIA DEL MODELO.

- 1.- Los factores son escasos
- 2.- Si son escasos se hace necesario asignarlos eficientemente
- 3.- Se hace necesario utilizarlos eficientemente
- 4.- La educación tiene un efecto trabajador (Se autoselecciona eficientemente) y un efecto tecnológico (hace que el trabajador y los administradores seleccionen eficientemente los otros factores,
- 5.- La forma concreta de estos dos efectos se llama "PRODUCTIVIDAD"
- 6.- Si logramos aumentar la productividad cada vez más, el factor será cada vez menos escaso y ésto se logrará con la "INFORMACION" (2)., que equivale a capacitación, es decir, EDUCACION.
- 7.- La educación produce "BENEFICIOS públicos y privados y por ello se acrecienta su demanda.
- 8.- Al acrecentarse la DEMANDA por Educación, se aumenta la OFERTA y la participación y la educación se incorpora.
- 9.- Comienza un nuevo ciclo dinámico.

(2) GEORGE J. STIGLER, Premio Nóbel de Economía 1982, por su obra sobre "LA INFORMACION EN MICROECONOMIA". Otras Obras: "The Economics of Scale", "Capital and Rates of return in Manufacturing Industries".

GRAFICA DEL MODELO*

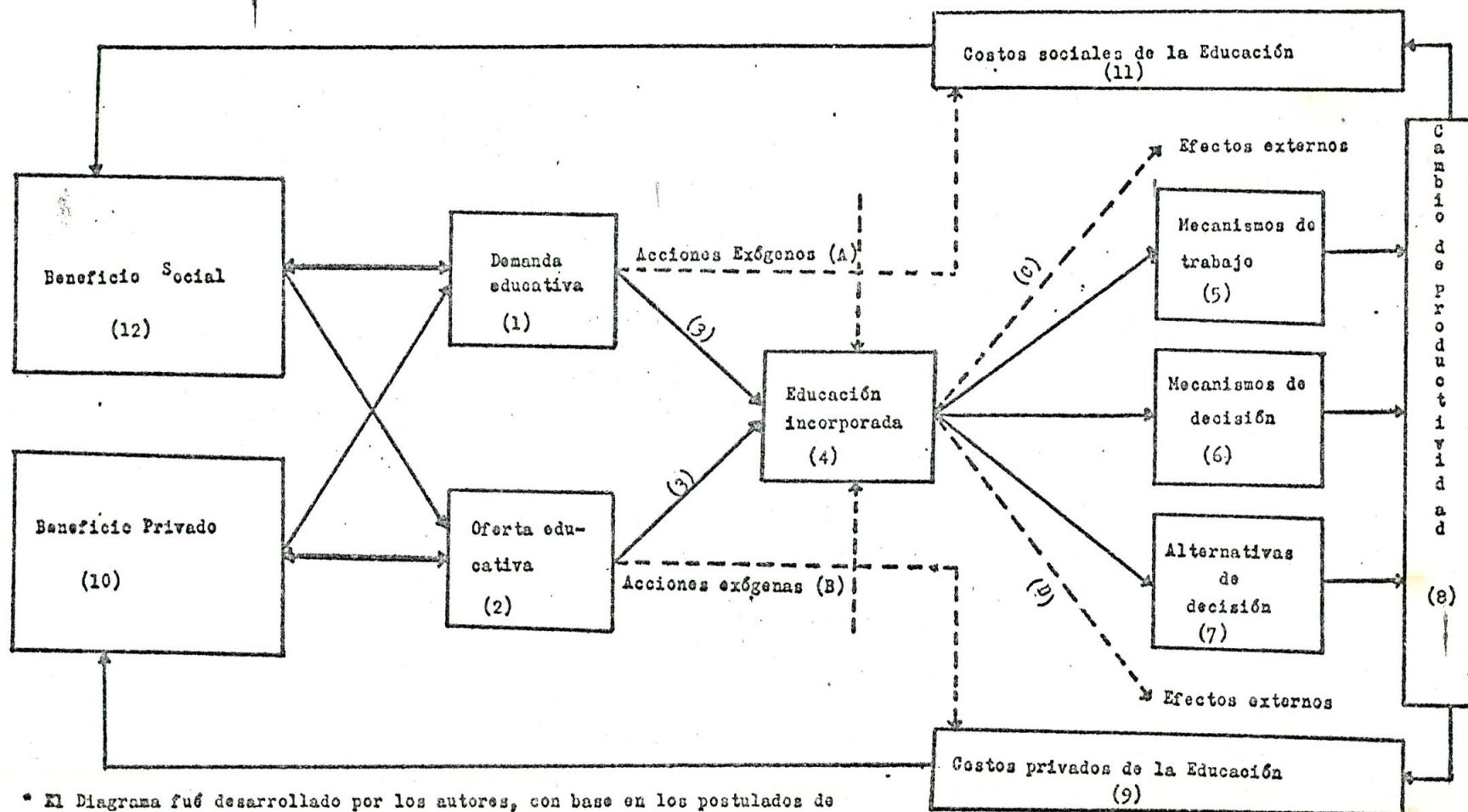


FIGURA 1

* El Diagrama fué desarrollado por los autores, con base en los postulados de ajustes de Zvi Griliches, de la Educación como factor de Finis Welch (efecto trabajador y efecto asignación) y en las tasas de retorno de Haller. Existen acciones exógenas sobre la educación. (A), (B). Se dan efectos externos debido a la Educación incorporada. (C), (D).

EL MODELO MATEMATICO: COMO LA EDUCACION INFLUENCIA A LA PRODUCTIVIDAD.

El modelo general demuestra la naturaleza compleja del papel de la educación en la promoción del mejoramiento económico.

Un aspecto importante de este modelo es el concerniente a la manera cómo la educación influencia la productividad.

Nelson y Phelps (R.R. Nelson y E.S. Phelps en su obra "Inversión en los seres humanos, en la difusión de la tecnología y el crecimiento económico" -Mayo de 1966-,) relacionaron la educación con la tasa de cambio tecnológico, que tiene lugar en una industria, y con la diferencia entre el nivel de tecnología utilizable y el nivel de tecnología en uso.

La educación puede en este contexto influenciar la habilidad de un individuo para cambiar sus actividades frente a una tecnología cambiante o para innovar, frente a un paquete de posibilidades tecnológicas.

El punto de partida para el análisis de Welch es preguntarse si la contribución de la educación a la productividad es de naturaleza directa totalmente, o si tal vez es de naturaleza indirecta, ya que parte de su valor puede derivarse de los efectos sobre el uso de otros insumos.

Si esto último es lo verdadero (Naturaleza indirecta de su influencia) entonces "el producto marginal" de la educación incluiría estos efectos indirectos de productividad. Welch designó el efecto directo como "Efecto trabajador" y el indirecto como "Efecto de asignación". (Allocative Effect).

Hay realmente dos clases diferentes de efectos de asignación: Una, donde la educación sirve para influenciar la utilización de un conjunto dado de recursos entre usos competitivos, y otra, donde la educación sirve para influenciar la selección del "Paquete correcto" (adecuado) de insumos dentro de un conjunto de insumos no restringidos (para usos no competitivos) (3).

(3) WELCH, FINIS, "Education in Production", Journal of Political Economy, Vol LXXVIII, No. 1, pág. 43.

La solución de estos efectos puede verse, usando la siguiente función de valor agregado (FINIS WELCH - Pág 44 y 45).

$$Q = p_1 q_1 (X_1, Z_1, E_1) + p_2 q_2 (X_2, Z_2, E_2) - P_x X$$

Donde:

q_1, q_2 = Dos productos diferentes

p_1, p_2 = Los precios de estos dos productos

X = Insumos comprados (Mano de obra paga)

Z = Otros insumos proporcionales en el campo.

E = Educación

P_x = Precio de los insumos pagados (comprados).

MODELO MATEMATICO - PRODUCTO AGREGADO.

$$E = E_1 + E_2$$

$$Z = Z_1 + Z_2$$

$$X = X_1 + X_2$$

$$1 = \frac{dE_1}{dE} + \frac{dE_2}{dE}$$

$$\sum \frac{dZ}{dE} = Q = \frac{dZ_1}{dE} + \frac{dZ_2}{dE}$$

$$\frac{dX}{dE} = \frac{dX_1}{dE} + \frac{dX_2}{dE}$$

Si el valor agregado (Q) se toma como función de las cantidades totales de educación y de los insumos agrícolas suministrados, el producto marginal de la educación está formado por las derivadas parciales de:

$$Q = f(E, Z^0) = (p_1 q_1 + p_2 q_2) = f(E, Z, X)$$

En una agregación que supone producción en educación y efecto trabajador, más producción con efecto asignación.

$$\begin{aligned} \frac{dQ}{dE} &= \frac{\partial f}{\partial E} = p_2 \frac{\partial q_2}{\partial E} + (p_1 \frac{\partial q_1}{\partial E} - p_2 \frac{\partial q_2}{\partial E}) \frac{dE_1}{dE} \\ &+ (p_1 \frac{\partial q_1}{\partial Z} - p_2 \frac{\partial q_2}{\partial Z}) \frac{dZ_1}{dE} + (p_1 \frac{\partial q_1}{\partial x} - p_2 \frac{\partial q_2}{\partial x}) \frac{dX_1}{dE} \\ &+ (p_2 \frac{\partial q_2}{\partial x} - p_x) \frac{dE_2}{dE} \end{aligned}$$

Las diferencias de coeficientes señalan las diferencias entre el efecto asignación y el efecto trabajador.

$$\frac{\partial f}{\partial E} = \frac{dQ}{dE} = \text{Efecto trabajador : } p_2 \frac{\partial q_2}{\partial E} +$$

más efecto asignación en educación:

$$(p_1 \frac{\partial q_1}{\partial E} - p_2 \frac{\partial q_2}{\partial E}) \frac{dE_1}{dE} +$$

más efecto asignación puro en insumos básicos:

$$(p_1 \frac{\partial q_1}{\partial Z} - p_2 \frac{\partial q_2}{\partial Z}) \frac{dZ_1}{dE} +$$

más efecto puro de asignación en los insumos comprados:

$$\left(P_1 \frac{dq_1}{dX} - p_2 \frac{dq_2}{dX} \right) \frac{dX_1}{dE} +$$

más el efecto de asignación eficiente al escoger las cantidades correctas de insumos comprados en general, en usos no competitivos.

$$\left(P_2 \frac{dq_2}{dX} - P_X \right) \frac{dE_2}{dE}$$

Aunque los efectos de asignación se diferencian en algún grado por la clase de insumos afectados, el mayor énfasis se coloca sobre el tipo de efecto presente de asignación.

Welch no es un guía muy efectivo para resolver problemas prácticos. Por ello se construirá un marco metodológico y se refinará la teoría; se aislarán los efectos del trabajador y de asignación; y los efectos de asignación eficiente se medirán tanto por el tipo de efecto, como por las clases de insumos que se afecten. (4).

Este aspecto del análisis del papel de la educación en la promoción del desarrollo es una parte importante del modelo general discutido antes.

Cubre desde la participación de los individuos en la actividad educativa, hasta la productividad cambiada gracias a la educación. Sin embargo, el modelo une el factor de participación y de educación incorporada en una sola variable al hacer el supuesto de que el grado de participación es proporcional a la cantidad de educación poseída. (Años de escuela). (5).

(4). Estas precisiones se elaborarán guiándonos por el trabajo de Tomás Elmer Haller, y las indicaciones del Dr. Gabriel Montes, Jefe de la Unidad Macroeconómica Global del D.N. Planeación Nacional.

(5). Ninguna suposición es perfecta, pero algo había que concretar para medir la influencia de la educación en la promoción del desarrollo económico de la región.

En resumen los supuestos básicos de este trabajo son:

1. El cambio en la productividad se debe únicamente a la Educación
2. El grado de participación es proporcional a la cantidad de Educación poseída.
3. La Educación incorporada es un efecto del proceso Oferta-Demanda-Actividad y puede considerarse como "El producto que equivale a la experiencia adquirida que conduce a CAMBIOS en los PATRONES de conducta interna, externa, actual y futura".

EL MODELO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno a las inversiones en Educación (TIRE), es una medida de la utilidad neta de la educación en el tiempo. (productividad). Aunque Welch inició los estudios en 1935 en su obra "Capital Concept Applied to Man", el que dió las bases teóricas para el análisis fue Theodor Schultz, con su modelo de "Tasas de retorno a la Educación". Otros, como Gary S. Becker, han extendido el modelo para múltiples aplicaciones (Becker, S. Gary. - Human Capital - New York- 1964).

Los costos de educación (dar y adquirir) pueden verse como una inversión ya que los beneficios que resultan de enfocar los recursos hacia la educación están incidiendo sobre un período largo de tiempo que incluye toda la vida productiva del individuo.

En consecuencia, los factores relevantes de la inversión en Educación son:

Los costos, los beneficios y la concertación de estos factores.

El análisis puede llevarse a cabo desde la perspectiva del individuo, de la sociedad, o de las firmas de negocios. Los costos de inversión para el individuo incluyen todos los costos directos, tales como costo de libros, materiales y el transporte, además, las ganancias perdidas, es decir, el ingreso que podría haber sido ganado si el individuo no hubiera gastado su tiempo en educarse.

Para la sociedad se incluirán todos estos costos más los de los profesores en las escuelas públicas y los gastos del gobierno en educación.

Los beneficios se miden por lo general considerando el ingreso más alto recibido en el tiempo de vida de un individuo con educación, en comparación con un individuo que no ha tenido educación.

Debido a que los costos y los beneficios, realizados en diferentes puntos del

tiempo, son de diferentes valores, estos costos y beneficios, cuando se desean las comparaciones, se descuentan con frecuencia atrás, en un punto común en el tiempo, como se muestra en las siguientes ecuaciones:

$$C_{m_0} = \sum_{t=1}^m C_t (1+i)^{m-t}; \quad B_{m_0} = \sum_{t=m+1}^L B (1+i)^{m-t}$$

La tasa interna de retorno es aquella tasa de descuento que iguala los costos con los beneficios, como se muestra en las ecuaciones:

$$\sum_{t=m+1}^L B_t (1+r)^{m-t} = \sum_{t=1}^m C_t (1+r)^{m-t}$$

En donde:

C_m = El valor presente en el período m de todos los costo realizados durante el período.

B_m = El valor presente en el período m de todos los beneficios recibidos hasta el último año del tiempo de vida productivo.

L = Tiempo de vida productivo

C_t = Costos del año t .

B_t = Beneficios del año t .

i = Tasa de interés prevaleciente para uso al descontar

r = Tasa de descuento que iguala los valores presentes.

Los dos marcos del modelo, el analítico y el teórico, son sencillos y dinámicos.

LIMITACIONES

Cuando se miden los beneficios de la educación casi siempre se consideran los beneficios productivos directos. Esto elimina otros tipos de beneficios que podrían ser muy importantes. Uno de esos beneficios son los llamados "Beneficios de consumo" (el placer de leer). Otros son los beneficios indirectos y los de extensión. Si estos beneficios se pudieran medir se incluirían en el modelo. Su exclusión en los países en desarrollo no es crítica ya que lo importante es la productividad.

Este estudio restringe su consideración a los beneficios procedentes de la producción agrícola, debidos al esfuerzo de los miembros de la familia campesina que trabaja. Al omitir los beneficios que resultan de las actividades no agrícolas, las tasas de retorno se desvían hacia abajo, aunque no en una forma significativa, ya que la actividad agrícola es predominante en el sector rural.

Al considerar únicamente los miembros de la familia campesina que trabajan, el estudio despreciará los individuos desempleados, la mano de obra paga y los campesinos que han emigrado a la ciudad.

Es difícil decir cuál es el efecto total de no considerar estos grupos de individuos. Los beneficios, debidos a la Educación para mano de obra campesina paga, son más bajos que los debidos a la Educación de la familia campesina, ya que la mano de obra paga no tiene influencia en la actividad de toma de decisiones.

Al excluir a los que se van a la ciudad ocurre un sesgo hacia abajo, si los migrantes educados reciben unos beneficios mayores que los migrantes no educados. (6)

Los beneficios de la familia campesina que trabaja pueden muy bien ser re -

(6) Gale Johnson. "World Agriculture in Disarray". The University of Chicago. Office of Agr. Res.

presentativos del promedio total de beneficios que reciben todas las diferentes clases de individuos educados en el sector rural de Colombia.

Con frecuencia se afirma que las diferencias de salarios reflejan rigurosamente las diferencias de "Productividad". Este método se ha criticado. Por esta razón, aquí se utiliza otro sistema: Los beneficios se sacan directamente de la función de producción.

Otro problema de la medida de los beneficios es la exclusión de algunos de ellos. Por ejemplo, el de la mano de obra que no vive en el campo, que no es "familia campesina".

También ocurre que se incluyen beneficios que no provienen del tipo particular de Educación en consideración (la escuela primaria rural).

Estos beneficios adicionales se elevan, porque los más educados (informados) poseen ciertos atributos adicionales (materiales o no) que ayudan a hacer a estos individuos más productivos. Casi siempre se cita la habilidad; los más educados son aquellos que son "naturalmente" más capaces de ser productivos. En cuanto a si esta habilidad es innata o nó, es cuestionable. Parte de ella es el producto del proceso educativo.

Otra parte proviene de la influencia de la familia; pero precisamente son las familias más educadas la que influyen a los individuos de ellas para que sean más productivos.

Los factores que influyen el proceso particular de Educación, también son importantes.

El modelo de la tasa de retorno enfoca la participación de los individuos en una actividad educativa o proceso particular y en los costos asociados con esta participación. La magnitud de la participación es un factor importante en la producción de educación, pero otros también lo son.

Si la importancia relativa de estos otros factores difiere en grado de parti-

cipación, y ello se refleja en las diferencias de costos, entonces el valor de la participación estará distorsionada.

Por ejemplo: Los profesores más efectivos pueden asignarse a los grados superiores de la escuela, pero sus salarios tal vez no reflejan la diferencia en su valor productivo (desde el punto educacional) con respecto a los profesores de grados inferiores.

→ Las condiciones que influyen la habilidad de la Educación para causar beneficios no permanecen constantes todo el tiempo. Por ejemplo, el crecimiento del número de personas Educadas cambia por si mismo estas condiciones: Se esperaría que una elevación en los niveles de educación, reducirá los beneficios (por la competencia) y, por consiguiente las Tasas de Retorno a la Educación. Sin embargo, como lo anota Finis Welch, esto no ha sucedido. Posiblemente, la causa sea el crecimiento de la demanda por gente educada, debido, ante todo, a la Tecnología Mejorada.

En este sentido, estos dos factores, la oferta de trabajadores educados y la demanda de los mismos, estarían creciendo a las mismas Tasas, dando como resultado unas Tasas de Retorno constantes (crecen los beneficios, crecen los costos, $D = 0$). En Colombia la tasa de crecimiento en el nivel promedio educativo ha sido más bien bajo (DANE: en 1951 los agricultores eran analfabetos en un 50%; todavía en 1964 el 41% lo era; censo del 51 y 64), pero también lo ha sido la Tasa de Cambio Tecnológico. La baja tasa de incremento en la oferta de trabajadores educados, puede precisamente guardar el paso con su demanda, arrojando como resultados Tasas de Retorno no afectadas. El sistema de datos en punto de corte para reflejar la realización de los beneficios en el tiempo, también es cuestionable, debido a que supone que la cualidad de la actividad educativa ha permanecido constante en el tiempo; si esta cualidad ha mejorado y se refleja en costos relativos mayores hoy, el nivel de beneficios puede subestimarse (o viceversa, subestimarse el nivel de costos). Se ha notado cierto mejoramiento en la cualidad de la educación formal en Colombia, pero es dudoso que el beneficio haya sido de grado significativo.

MODELO DE TASAS DE RETORNO

Cubre la mayor parte de los factores restantes en el modelo general como se describe en el diagrama 1.

Se fusiona con el modelo de la función de producción al considerar como uno solo el factor de participación y el factor de cambio de PRODUCTIVIDAD. De hecho utiliza el impacto de la productividad de la Educación generada por este último modelo, para calcular beneficios (Corrientes de Beneficios), pero además, utiliza la cohorte de edad y los costos sociales de los datos de escuela (años de escuela), para llegar a una medida del nivel de aprovechamiento social de suministrar educación. Este estudio no está directamente interesado en el nivel privado de aprovechamiento sacado de la actividad educativa, y por eso, este aspecto del modelo general, junto con los costos privados de la educación no se consideran. (9) y (10) del Modelo Gráfico.

UNA REVISION DE ALGUNOS ESTUDIOS ANTERIORES SOBRE LA "TASA DE RETORNO A LA EDUCACION".

Bastante literatura usa el concepto de "Modelo de Tasa Interna de Retorno" descrito anteriormente. Una revisión de los resultados obtenidos ayudarán a dar miradas a los resultados esperados de este estudio.

De particular interés serán aquellos estudios realizados en Colombia y los del sector agrícola de otros países en vías de desarrollo. Cuando se toman todas las tasas conocidas de estudio de "Retorno" conjuntamente, la impresión general es que las inversiones en actividades Educativas, tanto en el nivel privado como en el social, son provechosos.

Las tasas de retorno para América Latina son útiles para nuestros estudios de T.T.I. y se resumen cuatro en la siguiente Tabla; en donde parecen conformarse con el Modelo General de Retorno consistentemente positivos y altos para el educación.

TABLA 2.1

RESUMEN DE LAS TASAS DE RETORNO DE LA EDUCACION EN AMERICA LATINA

Nivel de Educación	Méjico(1963)		Chile (1969)	Colombia (1961)	Venezuela (1967)
	Privada	Social	Social	Privada	Social
Primaria	35	28	24	20 (2)	82(1)
Secundaria Básica (1-4)	27	29	30	30	17
Vocacional Técnica (5-6)	fi	fi	19	19	fi
Universitaria	26	21	19	19	25

FUENTE: Martin Carney, "Rates of Return to Schooling in Latin American" 1967.

Solo para varones urbanos. En Chile para mujeres y hombres.

fi = Sin tasas de retorno calculados.

- (1) Sin embargo algunas de estas tasas son muy altas, como las de Venezuela, porque no se tuvo en cuenta lo que dejaron de ganar los estudiantes por asistir a las clases. En esas condiciones, la tasa viene a ser, según Carney de aproximadamente 40% (Martín Carney, "Rates of Return to Schooling in Latin American" - 1967- Pág. 370).
- (2) Un análisis de estos estudios (de Carney, Harberger, Franco y Carl Shoup) por el propio Martín Carney, muestra que existe una relación positiva entre las tasas de retorno a la educación y las tasas de crecimiento económico nacional, especialmente en los niveles de primaria y Universidad. Si es cierto, entonces las tasas de retorno en este estudio se esperan que

caigan por debajo de aquellas de la mayoría de los otros estudios, ya que la tasa de crecimiento en el sector Agrícola de Colombia ha sido baja. (Alrededor de 0.2%. Carnoy's Figures and Dane data for Colombia).

Colombia es tal vez el único país en desarrollo que cuenta con cuatro estudios hechos. Además del de Franco ya mencionado, hay estudios de Schultz (T.W. Schultz "Returns to Education in Bogotá, Colombia" - Santa Mónica- Rand Septiembre de 1968), (Chris Dougherty, "A Cost - Benefit Análisis of the Colombia Educational System" - Sorrento 1968), y Selowsky (Marcelo Selowsky, "The Effect of Unemployment and Growth on the Return to Investments in Education: An application to Colombia" - Planeación y desarrollo- Vol I # 2 Bogotá - 1969 - pp 5-63). Para las mujeres Schultz encontró tasas de retorno negativas en la educación privada. Se presenta un resumen de estos cuatro autores, en la Tabla 2.2.

TABLA 2.2

TASAS DE RETORNO DE LA EDUCACION EN COLOMBIA *

Nivel de Educación	A u t o r e s				
	Franco (1962)	Schultz (1965)		Dougherty (1964)	Selowsky (1963)
	Privada	Privada	Social	Social	Social
Primaria	20	18	15	fi	33
Secundaria Básica	30	34	27	21	23
Secundaria Técnica	19	52	35	21	fi
Universidad	19	4	3	16	6

*Los datos que aquí se presentan fueron extraídos de los estudios hechos por los cuatro autores, de las tasas de retorno de la Educación en Colombia.

Aunque las tasas de retorno son altas, hay algunas excepciones (las mujeres en primaria, halladas por Schultz, son negativas para primaria - privada). La educación Universitaria en dos de los estudios indica tasas bajas de retorno (T.R.). Lo más sorprendente son las variaciones para los mismos niveles en años cercanos: en el nivel primario, Franco y Shultz dan T.R. similares, pero las de Selowsky son mucho más altas (33%). En general, el nivel de educación básica es el que tiene tasas de retorno más consistentes en los cuatro autores, sobre todo cuando se ajustan las cantidades para ver las diferencias entre las tasas de retorno de la escuela privada y la pública. La mayor cantidad de variación se encuentra en la Educación Secundaria.

Los estudios de Franco y Dougherty dan resultados comparables satisfactoriamente, mientras que los de Schultz son muy altos. Finalmente se encuentra una cantidad moderada de variación en las tasas de retorno estimadas en el nivel universitario, aunque Franco y Dougherty evidencian tasas un poco más altas que las de Schultz y Selowsky. Las diferencias observadas obedecen por lo menos a dos causas:

- 1.- Las estimaciones de costos y beneficios se diferenciaron ampliamente entre los cuatro estudios, a pesar de que los estudios fueron hechos para períodos similares. Por ejemplo los costos directos de estudios en el nivel de secundaria (Para Sexto año fueron de \$2.750.00 según el informe de Schultz, y de \$2.105.00, según el informe de Selowsky).
- 2.- Otra fuente de diferencias es el resultado de cómo se adaptó la Tasa de Retorno o el Modelo para cada estudio y la naturaleza de los supuestos hechos acerca de ciertos aspectos del Modelo. Dougherty partió del modelo general, y luego introdujo el crecimiento del sistema educativo y la economía como factores determinantes de las tasas futuras de salarios. Por eso es difícil llegar a una conclusión clara acerca de lo que estos resultados pudieran significar para nuestro estudio, excepto que, en general, se pueden esperar Retornos Positivos para la Educación.

Sin embargo, a causa de estos estudios utilizan datos urbanos, pueden muy bien ser que sus conclusiones no sean aplicables al sector rural. Solamente

si el gobierno estuviera persiguiendo consciente y éxitosamente una política de asignación eficiente de recursos para la educación entre sectores (de tal forma que equilibrara las tasas de retorno), podrían asegurarse tasas de retorno positivas para la educación rural. En Colombia no se está persiguiendo una política de esta naturaleza y, además, no existen estudios que puedan guiar la distribución equitativa de recursos entre sectores.

En la ausencia de análisis específicos, los sectores que entorpecen la toma de decisiones son las diferencias entre los sectores en las condiciones económicas, en las condiciones educativas y en el tamaño del stock de la mano de obra educada. Esto puede significar que las tasas de retorno entre sectores son muy diferentes.

Por consiguiente, ya que las tasas observadas de crecimiento económico en el sector agrícola están significativamente por debajo de las tasas del país como un todo, las tasas de retorno de la escuela primaria en el sector agrícola de Colombia pueden estar significativamente por debajo de las tasas de retorno del sector urbano.

Existen solamente dos estudios conocidos de tasas de retorno para el sector agrícola de países en desarrollo. Uno es el de Chaundri para la India, "Education and Agricultural Productivity in India" (Tesis no publicada en la Universidad de Chicago, 1968), que encontró tasas de retorno positivas para la enseñanza en el campo, usando salarios agrícolas a nivel de Estado y de Distrito.

Otro estudio, con mucha importancia para la presente tesis, fue realizado por Patrick, en Brasil (G. Patrick, "Education and Agricultural Development in Eastern Brazil" (Tesis no publicada de la Universidad de Pardue. 1970). George Patrick utilizó las funciones de producción para generar datos de ingresos. La información la recogió en cinco regiones diferentes en el Estado de Minas Gerais en el Brasil Oriental. Sus hallazgos fueron no concluyentes debido a los resultados estadísticos ambiguos. Entre las cinco regiones encontró tasas de retorno positivas en tres y solamente en una de éstas ha-

bía tasa de retorno consistentemente positivas para todos los niveles de escuela primaria. Dejó indicado que las regiones con retornos positivos para la educación eran las regiones más avanzadas, prestando credibilidad a la suposición de que las tasas de retorno a la educación están positivamente correlacionadas con algunas medidas del crecimiento económico.

HIPOTESIS

De la introducción y del marco teórico, surgen las siguientes hipótesis:

1. La Educación primaria rural en el Municipio de Santa Marta aumenta el ingreso agrícola al nivel de familia.
2. La educación sirve para aumentar el ingreso agrícola por la modificación de la productividad a través del mecanismo que incentiva el trabajo y la toma de decisiones. (Asignación eficiente).
3. La productividad incrementada asociada con la educación es mayor donde hay más numerosas y complejas alternativas de decisión, para asignación eficiente de recursos agrícolas.
4. La mejor asignación de insumos debida a la educación es probablemente más importante para ciertas clases de insumos que para otras, según el tipo y las redes de los procesos de producción bajo consideración.
5. Las inversiones públicas en las escuelas rurales tiene tasas de retorno positivas sociales y estas tasas son altas en las regiones en donde el número y la complejidad de las alternativas de decisión son mayores (información, previsión, investigación).

CAPITULO III,

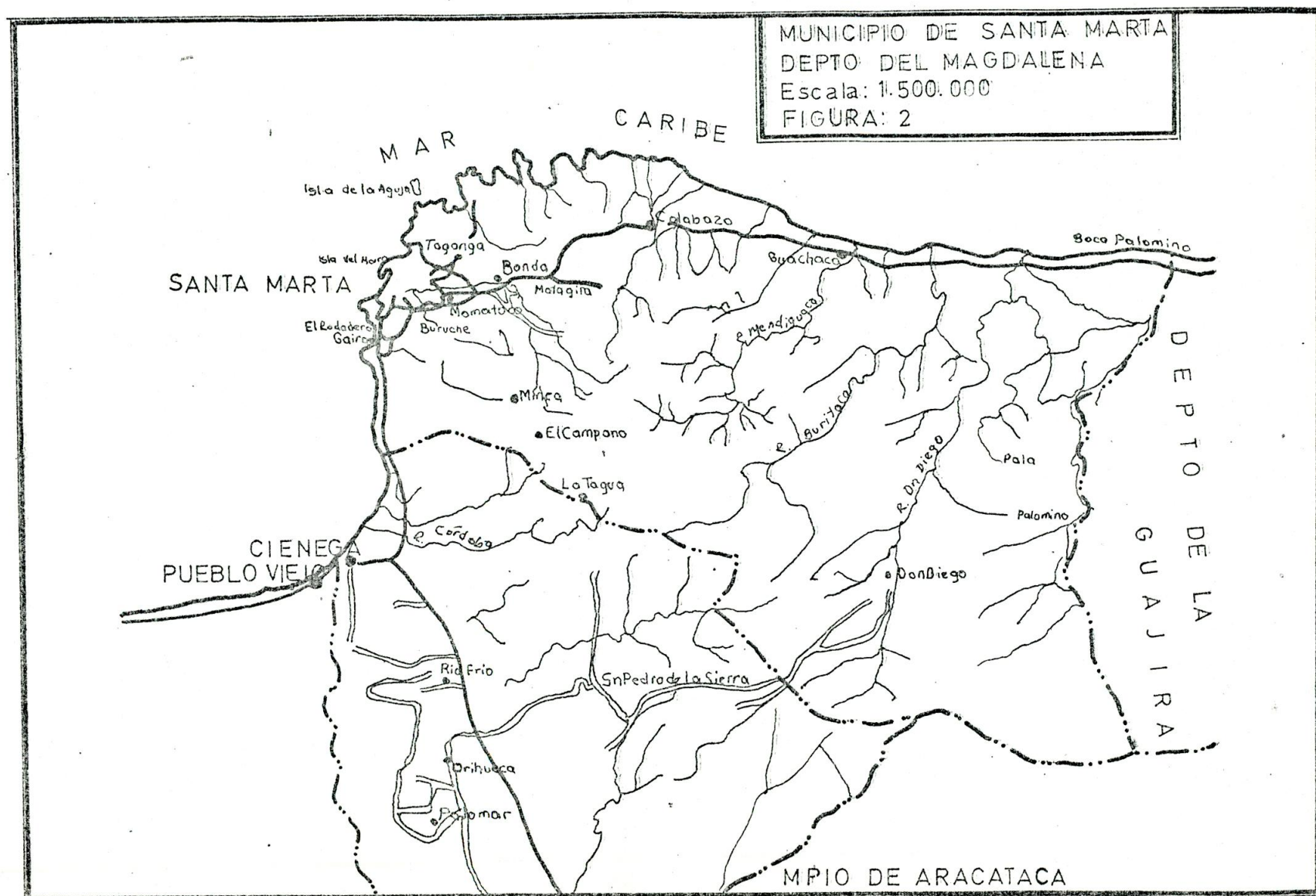
METODOLOGIA Y CONSIDERACIONES SOBRE LOS DATOS

El propósito de este capítulo es presentar la Metodología y describir los datos que se utilizaron para probar las hipótesis propuestas.

Para aquellas hipótesis que tienen relación con las preguntas de cómo la educación influencia la productividad se hará un análisis de las funciones de producción al nivel de producción rural; mientras que, aquellas hipótesis que tienen que ver con los aspectos de aprovechamiento social de la educación, serán analizadas usando una tasa interna de retorno (o una formulación de TIR).

La presentación de la Metodología estará precedida de una descripción del sector agrícola en Colombia, el Magdalena y Santa Marta y las actividades de la escuela primaria que se encuentran en el sector rural del Municipio. Esta descripción ayudará en las especificaciones de las variables para las diferentes "Metodologías" y proporcionará un panorama o marco adecuado dentro del cual se verán mejor los datos.

Los procedimientos para conseguir los datos se considerarán en la última parte de este capítulo. Luego seguirán la descripción de los principales cultivos de la región y el análisis de la educación en el país, en el Departamento y en los corregimientos del Municipio de Santa Marta.



Este estudio maneja sus datos por regiones separadas del Municipio de Santa Marta en sus corregimientos: Gaira, Mamátoco, Bonda y Taganga, cuyas ubicaciones se muestran en el Mapa de la figura 2, que si no presentan la diversidad agrícola encontrada en toda la región o el área de estudio abarca una variedad suficiente; las cifras claves que distinguen cada región se discutirán a continuación:

TAGANGA.

Es la región más aislada del Municipio de Santa Marta, rodeada por montañas. Tiene acceso por una vía asfaltada en regular estado, pero el camino básico siempre ha sido el mar.

Su topografía, por la situación que tiene al pie de dos ramales que son estratificaciones de la Sierra Nevada y su proximidad al mar, es bastante pronunciada. Posee una temperatura de 29°C. con una precipitación de 550 mm año aproximadamente y una altitud de 1.50 m.s.n.m.

La explotación Pesquera es la base de la economía, por ser éste el único recurso con que cuenta la comunidad.

Los sistemas de pesca o captura son rudimentarios y pueden catalogarse como altamente artesanales. Aunque se han hecho algunas innovaciones tecnológicas, la pesca se realiza con chinchorros, trasmallos y cordeles.

El medio más generalizado de transporte en las faenas de pesca es la Canoa, por ser ésta embarcación de fácil manejo; otro medio de transporte normalmente de cabotaje es el Bongo, que tiene forma de canoa pero de mayor tamaño y es movido con un motor. La utilización de Lanchas con motor es poca por el alto costo, que imposibilita su adquisición.

La producción de pescado en Taganga ha sido estable, pero en estos momentos tiene una tendencia a la baja, por el alejamiento de los bancos de peces y la dificultad para localizarlos porque no se cuenta con los aparatos que permitan hacer esa localización.

El pescado básicamente se vende en Santa Marta, mediante un sistema tradicionalista de venta. Las mujeres, en especial las esposas de los pescadores, son las encargadas de vender el producto sin utilizar ninguna medida de peso sino que se le coloca el precio en común acuerdo entre vendedor y comprador.

GAIRA.

Se encuentra ubicada al sureste de la ciudad de Santa Marta. Tiene acceso por dos vías asfaltadas en buen estado. La región en general es ondulada, pequeñas colinas, como corresponde a las estribaciones de la Sierra Nevada, cuyo cono de sombra se proyecta allí y es también donde muere en el Mar Caribe, por el Rodadero de Gaira.

Sus principales actividades económicas son la pesca y la agricultura, cuya denominación es la de ser una explotación tradicional. La pesca se realiza artesanalmente, con muy pocas innovaciones tecnológicas, utilizando para ella chinchorros, cordeles y trasmallos. La agricultura por su parte es de subsistencia o rocería, siendo los cultivos dominantes el mango, coco, yuca y algunos otros árboles frutales.

El grado de educación de los dueños es bastante bajo. Tiene como centro tecnológico agrícola las instalaciones del SENA.

BONDA

Este Corregimiento se encuentra ubicado a ocho (8) kilómetros aproximadamente de Santa Marta, a la margen derecha de la carretera que conduce a la ciudad de Riohacha.

Su topografía, como corresponde a las regiones que se encuentran localizadas en las estribaciones de la Sierra Nevada, es bastante ondulada con algunas colinas muy pronunciadas.

Sus principales cultivos son árboles frutales, especialmente los cítricos,

así como las hortalizas, con algún acceso a la tecnología moderna.

El grado de Educación de sus habitantes es aceptable.

MAMATOCO.

Esta región en su parte urbana está integrada a la ciudad de Santa Marta, pero su zona rural conserva esa gran vocación agropecuaria que la hizo célebre en épocas pretéritas.

Cuenta con una diversidad de empresas, que hacen de la región una de las más importantes del Municipio. Sus actividades económicas básicas son la ganadería, la agricultura (especialmente hortalizas), la avicultura, la porcicultura y en baja escala la apicultura.

Tiene acceso a la tecnología moderna, siendo el grado de educación de los propietarios aceptables.

TABLA 3.1

CUADRO COMPARATIVO DE LAS REGIONES

Región Ítem	Taganga	Gaira	Bonda	Mamatoco
Fincas propias familiares %	-	100	100	100
Promedio de las hectáreas	-	12	16.5	42
Tierra de labranzas %	-	86	71	35
Principales productos (Número)	1	2	1	3
Fincas que usan fertilizantes %	-	4	16	21

FUENTE: Encuestas y entrevistas hechas por los autores.

- Significa que no existen esos datos porque la actividad Económica básica (pesca) se desarrolla en el mar.

ESCUELA PRIMARIA EN EL SECTOR RURAL Y URBANO.

En Colombia hubo Universidades antes que en muchas regiones del mundo. La Universidad de Santo Tomás se fundó en 1579, la Universidad de San Bartolomé en 1622 y la Universidad Nacional en 1867. Pero las familias influyentes de las Costas enviaban sus hijos a España, Inglaterra o a Francia.

La expansión de la educación ha sido relativamente lenta, como se demuestra por el hecho de que en 1964 el promedio escolar fue de 3 grados para una población de aproximadamente 15 años de edad (censo de 1964).

El sistema en Colombia se divide en cinco años de primaria, cuatro de formación secundaria básica y técnica, de dos a seis años de comercio; vocacional dos años (5º y 6º de Bto.) y Universitaria de seis semestres (media), de ocho y nueve la Licenciatura y 10 semestres para las profesiones clásicas. Medicina doce semestres. Especializaciones tres años (Máster).

De la educación en la ciudad se encargan el Estado, la Iglesia y los particulares.

Aunque la mayoría de las escuelas rurales están bajo la responsabilidad del Estado (gobierno), menos del 10% de escuelas secundarias se encuentran en el campo; y ninguna Universidad. Mientras el 76% de todas las escuelas primarias están localizadas en el sector rural, solamente el 39% de los estudiantes se matricularon en estas escuelas en 1967.

Todas las escuelas primarias están sujetas por la Ley a los mismos estándares y requisitos. El gobierno Nacional tiene la tarea de definir estos estándares y de asegurar el cumplimiento de ellos por medio de los Inspectores y los visitadores de los edificios de las escuelas.

En la práctica el gobierno nacional asume amplios poderes y responsabilidades. Asume los costos de los salarios de los profesores a través de los gobiernos departamentales y construye muchas de las escuelas nuevas.

Aunque algunos materiales como tiza y libros básicos se suministran a las escuelas, los estudiantes y los profesores compran la mayoría de los materiales usados. La pensión es gratuita.

El curriculum de la educación primaria unificado para todo el país, es similar al de todos los países: La lectura, escritura, aritmética, historia y religión. El curriculum es básicamente clásico y no práctico.

La rutina de la memorización es el método común de enseñanza.

A pesar de los esfuerzos para mantener un sistema unificado, hay notables diferencias entre la escuela rural y urbana. La del campo, en general, es más pequeña e incluye pocos grados (2 ó 3), tiene menos profesores calificados y menos deserción y repitentes. (Tabla 3.2.)

Las razones de número de alumnos por profesores son similares en el campo y la ciudad; pero en el campo, en muchos sitios, es responsable por dos y tres cursos distintos (2, 3 y 4), lo cual es raro en la ciudad.



TABLA 3.2

EDUCACION PRIMARIA EN COLOMBIA UNA COMPARACION RURAL - URBANA

Item	R u r a l		U r b a n o	
	1958	1967	1958	1967
Estudiantes matriculados	577	808	696	1244
Estudiantes por cada grado	7	9	14	16
Estudiantes por escuela	49	52	188	261
Escuelas con 4 o más grados	5	17	64	78
Estudiantes por profesor	44	41	44	36
Profesores con educación primaria solamente	27	15	3	2
Tasa de deserción %	20	19	16	14
Tasa de repetición %	29	26	18	17

FUENTE: Estadísticas culturales. DANZ. Sistematización y datos. 1968.

TABLA 3.3

COMPARACION DE LA ESCUELA PRIMARIA EN LAS REGIONES ESTUDIADAS EN
SANTA MARTA (1982).

Item	Taganga	Gaira	Bonda	Manatoco
Estudiantes por escuela	224	292	71	172
Estudiantes por profesor	25	31	24	27
Escuelas con 5 grados	2	9	10	6
Profesor con un mínimo de experiencia y educación %	6	25	26	11
Tasa de deserción %	7	15	29	13
Tasa de promoción %	85	71	60	74

FUENTE: Secretaria de Educación del Magdalena. Departamento de Estadística.

La Tabla 3.3 describe las escuelas primarias encontradas en las cuatro regiones (Gaira, Mamátoco, Bonda y Taganga).

METODOLOGIA

En las dos subsecciones que siguen, se desarrollarán los modelos metodológicos y se especificarán. El primer modelo, el de la función de producción, se usará para generar evidencia perteneciente a la habilidad de la educación para alterar la productividad agrícola. El segundo modelo, el de las tasas internas de retorno, se usará para indicar los niveles de beneficios de las inversiones en educación.

EL MODELO DE LA FUNCION DE PRODUCCION.

La descripción del modelo de la función de producción se desarrollará, primero considerando la función de producción agrícola básica, donde no se tendrá en cuenta la educación explícitamente y segundo, considerando las diferentes especificaciones de esta función de producción, donde la educación si se ha tenido en cuenta como una variable separada.

La sección terminará con una presentación de la justificación de las diferentes especificaciones y con una explicación de cómo se deben determinar los diversos efectos de la educación.

Para la función de producción general en el nivel de producción agrícola la función de producción es una función de la tierra, la mano de obra y el capital. Tal función se usará como la función de producción básica en este estudio. Se puede especificar como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Log } Y = a_0 + a_1 \text{ Log } X_1 + a_2 \text{ Log } X_2 + a_3 \text{ Log } X_3 + a_4 \text{ Log } X_4 + \\ + a_5 \text{ Log } X_5 + a_6 \text{ Log } X_6 \end{aligned}$$

Donde:

Y = Producción Agrícola.

X_1 = Tierra

X_2 = Mano de obra de la familia

X_3 = Mano de obra pagada

X_4 = Capital energético

X_5 = Capital fijo

X_6 = Capital variable

VARIABLES DE LA FUNCION DE PRODUCCION

Esta relación funcional se concreta en una COBB-DOUGLAS, dado que esta forma funcional ha sido ampliamente usada y se considera apropiada para los problemas de producción agrícola (1).

La mano de obra se ha dividido en dos variables y el capital en tres, por razones relacionadas con la naturaleza del análisis que se va a realizar y por las condiciones de producción únicas de las regiones (Taganga, Gaira, Bonda y Mamátoco) estudiadas.

La función de producción se desarrollará para un cruce de datos recolectados en las cosechas de 1982.

Y = Producción Agrícola.

Es la variable dependiente y se especifica como el valor total de la produc-

(1). Heady, Earl O., y John L. Dillon, Agricultural Functions, Ames, I Owa State University. Press, 1966 P. 228. Nerlove y Theil - Funciones de Producción Agrícola - Universidad de Chicago, 1978.

ción. Se incluye la producción vendida y la consumida por la familia y los bienes intermedios producidos, como el forraje para el ganado. La producción se valora a los precios a los que se compran los productos varios en el mercado (precios de la región, si el producto es consumido totalmente por la familia).

X_1 = Tierra.

Se especifica como el valor total de las fincas, menos el valor de la construcción. Este valor incluye tanto una medida del área como una medida de su valor por unidad, que refleja la calidad de la tierra.

También encierra ciertas mejoras del capital instalado (como el valor de los cultivos permanentes) y también lleva y refleja consideraciones locativas.

X_2 y X_3 = Mano de Obra.

Dos variables de trabajo, mano de obra familiar y mano de obra paga, se establecieron debido a que la educación se especifica para la familia rural que trabaja, y de esta forma para poder aislar el efecto trabajador de la educación, una clasificación separada para la familia parecía esencial. Ambas categorías se miden en horas de trabajo dedicadas a la producción agrícola.

X_4 , X_5 , y X_6 = Capital.

Las tres variables capital son: Capital energético, capital fijo y capital variable. El capital energético incluye todos los capitales que proporcionan energía no humana en el proceso productivo: tractores, equipo de molienda, animales de tiro, gasolina para las máquinas y los contratos para arar la tierra, son los capitales más importantes incluidos.

Aunque esta categoría separada del capital es INUSUAL para una Función de Producción Agrícola, se pensó que se "justificaría" debido a que trae reunido los Items que conforman una función similar en el proceso productivo. Como los

insumos incluidos en esta categoría son de naturaleza fija, unos, y otros de naturaleza variable, es necesario una base común para combinarlos. Si la variable capital se emplea óptimamente, su precio debe igualar el valor de su producto marginal (El Ingreso Marginal = Costo Marginal; $IM = CM$): De esta forma, al evaluar los insumos de capital variable, su medida puede hacerse en términos de las cantidades que reproducen varias veces su precio de mercado.

Los Items de capital fijo pueden colocarse sobre una base similar, viéndolos como una inversión para la cual se obtiene un retorno igual al que produciría la inversión privada alternativa. Lo que es considerado como un retorno razonable (18%) para el capital privado en Colombia, incluyendo por supuesto a Santa Marta, se multiplicará por el valor común de mercado de los insumos para obtener la medida necesaria. Estas dos medidas serán entonces sumadas para determinar el valor de X_4 .

Las otras variables de capital fijo y variable cubren los insumos restantes del capital.

Para la otra variable, llamada capital fijo (X_5), se incluyen herramientas agrícolas, construcción agraria e inventario de ganado. Los costos de semillas, fertilizantes, e insecticidas son los mayores insumos en la otra categoría (X_6), capital variable.

La medida de estos insumos se hará como se describe para la categoría capital energético, con la excepción de que los costos fijos se evaluarán a los precios de reventa en 1982.

ESPECIFICACIONES DE LAS FUNCIONES DE PRODUCCION

Diversas variables educativas y especificaciones se utilizarán conjuntamente con la función de producción básica. Se harán descripciones de la alteración de la función de producción para permitir especificaciones diferentes de educación según el orden de grados de complejidad de estas especificaciones.

Una definición de la medida de las diversas variables de educación acompañará la descripción de cada especificación.

ESPECIFICACION 1.

El primer grupo de especificaciones se hará al introducir la educación como una variable separada, ya sea continua o Dumy.

Básico para estas dos alternativas es la medición de la educación como un promedio del último grado completado por los miembros de la familia campesina que trabaja. Esta familia incluye al administrador y otros miembros mayores de 14 años. La variable Dumy tomará un valor de uno (1), cuando más de tres años se encuentren como promedio de la familia, y un valor de cero (0), en el caso de encontrar menos.

Así se establecerá si la educación puede o no entrar en la función de producción.

$$\text{Log } Y = a_0 + a_1 \text{Log}X_1 + a_2 \text{Log}X_2 + \dots + a_6 \text{Log}X_6 + a_7E$$

En donde:

E = El logaritmo del número de grados de escuela cuando se usa una variable continúa, o valores de 1 y 0 cuando se usa una variable Dumy.

Para determinar las variables Dumy, se elaboró un texto utilizado en otras investigaciones y que pretende afirmar que si un estudiante puede leer, po-

drá acceder a la tecnología más avanzada, e ilustrarse más en lo que necesite, leyendo acerca de la materia en revistas y tomos especializados.

El texto utilizado fue:

"Un hombre movió rápidamente su mano en un gesto de respeto". (2)

Los resultados de esta prueba se resumen en la Tabla 3.4.

ESPECIFICACION. 2.

" Una manera alternativa de obtener las diferencias regionales debidas a la EDUCACION es utilizar una función de producción donde el trabajo familiar y la EDUCACION estén separadas por regiones. En esta especificación se hace el supuesto implícito de que las únicas diferencias entre las regiones con respecto a la eficiencia de los recursos usados (a la selección o asignación del uso de los recursos), se debe a la influencia de la EDUCACION.

Se hará una especificación de la variable continua con la región 1 como base, ya que se supone que esta región tiene el coeficiente más bajo de INFLUENCIA DE LA EDUCACION.

Si se admite a la región 1, como base de comparación, la ESPECIFICACION sería:

$$\begin{aligned} \text{Log } Y = & a_0 + \hat{a}_{15} \text{Log} X_{15} + \hat{a}_{25} \text{Log} X_{25} + \hat{a}_{22} \text{Log} X_{22} + \hat{a}_{23} \text{Log} X_{23} \\ & + \hat{a}_{24} \text{Log} X_{24} + \hat{a}_{35} \text{Log} X_{35} + \dots + \hat{a}_{65} \text{Log} X_{65} + \hat{a}_{75} \text{Log} E_5 \\ & + \hat{a}_{72} \text{Log} E_2 + \hat{a}_{73} \text{Log} E_3 + \hat{a}_{74} \text{Log} E_4 \end{aligned}$$

(2) Citado por SCHULTZ, T.W., en su obra "The Economic Value of Education", New York, Columbia University, 1963.

TABLA 3.4

PROMEDIO DE PALABRAS LEIDAS.

Número de años de escuela	Región I Taganga	Región II Gaira	Región III Bonda	Región IV Manatoco	Todas las regiones
0	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	3	5	3	-	3
3	7	6	8	6	7
4	10	11	9	11	10
5	11	11	11	11	11

FUENTE: Encuestas y entrevistas hechas por los autores.

- Significa que no leyeron ninguna palabra.

El promedio de seis palabras se consideraría suficiente para darle un valor 1 a la variable DUMY de EDUCACION.

En donde:

X_{15} = El valor del insumo básico 1, en la región 5 (la región 5 es la combinación de todas las regiones)

E_5, E_2, E_3, E_4 = Al grado promedio de EDUCACION de la familia que trabaja en la región 5,2,3,4.

a_0 = El intercepto de las funciones

\hat{a}_{15} = El coeficiente estimado para la variable 1 en la región 5.

LA SEPARACION DE EFECTOS SE LLEVARA A CABO ASI:

\hat{a}_{71} = Efecto trabajador puro

$\hat{a}_{72} = \hat{a}_{71}$ = Efecto de la distribución del uso de los recursos en forma óptima entre empresas competitivas.

$\hat{a}_{73} - \hat{a}_{71}$ = El efecto de asignación después de haber seleccionado, gracias a la educación, la mejor combinación de recursos, frente a tecnologías competitivas.

$\hat{a}_{74} - \hat{a}_{71}$ = Efecto asignación combinada del uso de los recursos.

Si de veras la EDUCACION tiene un efecto trabajador, se espera que:

\hat{a}_{71} sea mayor que cero.

Si la EDUCACION tiene efecto sobre la productividad a través de la asignación eficiente, se espera que la diferencia entre a_{72} y a_{71} sea mayor que cero.

Conviene anotar que el efecto del contenido educativo influenciará sin duda la extensión o magnitud de los dos efectos: la educación técnica llevará un efecto trabajador definido.

Debe tenerse cuidado al calcular y comparar los efectos de distribución, ya que esas magnitudes son una función del número y de la calidad de las alternativas de decisión, y no solamente del tipo de decisión distributiva.

Este método de aislar el efecto trabajador y dos efectos diferentes de distribución o dos tipos de efectos distributivos diferentes es claramente un método general.

Dado que el efecto de distribución se refiere a las ganancias procedentes del uso de los recursos, sería útil ver a través de qué grupos de estos recursos la EDUCACION está ejerciendo su impacto sobre la productividad.

Para realizar esto, se hará uso de los resultados de estimar las funciones de producción en las cuales la educación se ha fijado sobre los diferentes insumos. Cuando se obtienen coeficientes educacionales positivos, se puede concluir que la EDUCACION está influenciando positivamente el uso de los insumos que acompaña.

La magnitud de los efectos puede calcularse sustituyendo los valores relevantes.

El coeficiente educacional fijado sobre la mano de obra familiar indicará el grado del efecto trabajador, pero también puede indicar la presencia de ciertos efectos procedentes de la asignación eficiente de ese recurso.

ESPECIFICACION 3.

Para poder descubrir a través de cuáles categorías de insumo la Educación pro -

duce un impacto sobre la productividad, se hará una especificación separada. En ésta, la educación es "relacionada" con cada insumo, en la forma como se ilustra en la siguiente ecuación. Únicamente la forma Dúmy de la variable Educación será tomada en cuenta y se incluirá también el valor de intercepto de la educación (a_0) para permitir la influencia de la educación en la producción independientemente del insumo usado:

$$\text{LogY} = a_0 + a_0^*De + (a_1 + a_1^*De) \text{LogX}_1 + (a_2 + a_2^*De) \text{LogX}_2 + \dots + (a_6 + a_6^*De) \text{LogX}_6$$

Donde:

De = Especificación Dúmy para la Educación

a_1^* = El coeficiente estimado de educación "relacionado" en cada insumo básico.

JUSTIFICACION DE LAS ESPECIFICACIONES.

La interpretación de los resultados obtenidos al estimar los coeficientes de la EDUCACION no es tan clara y directa, debido, en gran parte a la dudosa "influencia indirecta" de la Educación sobre la producción. Por ello se necesita una consideración más detallada de lo que se va a medir por medio de los COEFICIENTES. Esta consideración incluye una explicación de cómo están relacionados los dos modos diferentes en que la EDUCACION se especifica (Especificaciones 1 y 3).

La interpretación de la especificación de la ecuación, 1, se haría fácil, si la EDUCACION estuviera relacionada con el uso de los insumos. Por ejemplo, ella podría considerarse como un ajuste CUALITATIVO (Grilliches) sobre la varia-

ble trabajo (Mano de obra), la que suele medirse únicamente en términos cuantitativos. Pero donde la Educación está relacionada con los insumos, esta especificación indudablemente encierra algo del efecto de esta relación cuando ella influencia la productividad, además de un efecto cualitativo de la mano de obra.

Esta especificación, sin embargo, es incapaz de indicar si el efecto de la Educación sobre el insumo usado está dividido equitativamente entre los insumos, o, si estos efectos son mayores para algunos de los insumos. Para determinar esto y para obtener estimaciones precisas de los efectos RELATIVOS, una segunda especificación debe utilizarse.

Esta especificación queda plasmada en la ecuación dada arriba:

$$Y = a_0 + a_0^*De + (a_1 + a_1^*De) \text{Log}X_1 + (a_2 + a_2^*De) \text{Log}X_2 \dots \dots + (a_6 + a_6^*De) \text{Log} X_6$$

Esta formulación puede derivarse considerando dos funciones principales de la EDUCACION.

Una donde no hay Educación presente ($De = 0$), y otra cuando la EDUCACION está presente ($De = 1$).

Estos dos casos se dan en las ecuaciones:

$$(1) Y_N = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2$$

$$(2) Y_e = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

Si hacemos $b_1^* = b_1 - a_1$, ecuación (2) puede replantearse como sigue:

$$(2)' Y_E = a_0 + b_0^* + (a_1 + b_1^*) X_1 + (a_2 + b_2^*) X_2$$

Las b_1^* son las adiciones a los productos marginales de los insumos debidos a la Educación.

Esto puede generalizarse para situaciones donde la EDUCACION está presente y para situaciones en que la educación está ausente.

$$Y = C_0 + C_0^*De + (C_1 + C_1^*De) X_1 + (C_2 + C_2^*De) X_2$$

Esta formulación es idéntica a aquella de la ecuación para especificación 3.

$$Y = a_0 + a_0^*De + (a_1 + a_1^*De) X_1 + \dots$$

Para entender mejor la naturaleza de esta ESPECIFICACION se utilizarán dos relaciones simples:

$$3^*, Y = a_0 + a_1 X_1$$

$$4^*, Y = b_0 + b_1 X_1 + b_1^* EX_1 + b_2 E$$

Ambas se refieren al mismo universo, pero la ecuación 4* se tomará como la ecuación que expresa la VERDADERA RELACION entre el insumo 1 y la educación, que en este caso se supone como una variable continua. Para determinar lo que la ESPECIFICACION 4* añade a la ecuación 3*, se tendrá en cuenta el valor esperado del COEFICIENTE ESTIMADO del insumo 1 $E(\hat{a}_1)$;

$$5. E(\hat{a}_1) = b_1 + \emptyset (EX_1 + X_1) \cdot b_1^* + \emptyset (E \cdot X_1) \cdot b_2$$

En donde las \emptyset s se obtienen de la REGRESION de las variables EX_1 y E , exógenas sobre la variable endógena X_1 .

Si se deriva la producción con respecto a X_1 , mientras la EDUCACION permanece constante, se obtendrá:

Derivada parcial a partir de 4*:

$$6. \frac{\partial Y}{\partial X_1} = b_1$$

Si mantiene constante el X_1 , la derivada parcial con respecto a EDUCACION es:

$$7. \frac{\partial Y}{\partial E} = b_2$$

Si se mantiene constante el producto Y , y se deriva con respecto al insumo, la derivada parcial es:

$$8. \emptyset (E, X_1) = \frac{\partial E}{\partial X_1}$$

Teniendo en cuenta las derivadas parciales obtenidas, el VALOR ESPERADO del coeficiente estimado del insumo 1 (5), será:

$$9. E(\hat{a}_1) = \frac{\partial Y}{\partial X_1} + \frac{\partial Y}{\partial E} + \frac{\partial E}{\partial X_1} + \emptyset (EX_1, X_1) \cdot b_1^*$$

El último término, $\emptyset (EX_1, X_1) \cdot b_1^*$, necesita más aclaración:

La primera parte:

$$\emptyset (EX_1, X_1)$$

Puede obtenerse por la estimación de la ecuación de regresión.

$$10. EX_1 = \emptyset (EX_1, X_1) X_1$$

Diferencianco esta ecuación tenemos:

$$11. E \, dX_1 + X_1 \, dE = \emptyset (EX_1, X_1) \cdot dX_1$$

Esta diferencia puede expresarse así:

$$12. \emptyset (EX_1, X_1) = E \left(1 + \frac{\partial E}{\partial X_1} \frac{X_1}{E} \right)$$

Se sabe que el término b_1^* , que constituye la segunda parte de la expresión aludida, es igual a:

$$b^* = \frac{\partial (\partial Y / X_1)}{\partial E}$$

Al sustituir en la ecuación 5. (valor esperado del coeficiente estimado del insumo 1), por las derivadas parciales se obtiene:

$$5' = 13. E (\hat{a}_1) = \frac{\partial Y}{\partial X_1} + \frac{\partial Y}{\partial E} + \frac{\partial E}{\partial X_1} +$$

$$E \left(1 + \frac{\partial E}{\partial X_1} \cdot \frac{X_1}{E} \right) \cdot \frac{\partial (\partial Y / X_1)}{\partial E}$$

Si se hace la multiplicación dará:

$$14. E (a_1) = \frac{\partial Y}{\partial X_1} + \frac{\partial E}{\partial X_1} \frac{\partial Y}{\partial E} + \frac{X_1}{E} \cdot \frac{\partial (\partial Y / X_1)}{\partial E} +$$

$$\frac{\partial (\partial Y / X_1)}{(\partial E) / E}$$

Puede concluirse que la ESPECIFICACION dada en la ecuación 4*, es superior a la de la ecuación 3*.:.

I. Si la derivada $\frac{\partial E}{\partial X_1}$ es distinta de cero ($\frac{\partial E}{\partial X_1} \neq 0$), la ecuación está relacionada con el uso del insumo 1 (X_1).

II. Si la derivada $\frac{\partial (\partial Y / X_1)}{\partial E/E}$, parcial, es diferente de cero.

$\left(\frac{\partial (\partial Y / X_1)}{\partial E/E} \neq 0 \right)$ La EDUCACION estará relacionada con las

diferencias en los coeficientes técnicos.

Si se supone que estas CONDICIONES se dan de hecho, la especificación en -
contrada en la ecuación 4* captura el impacto de la EDUCACION sobre la
PRODUCTIVIDAD que se eleva gracias a la influencia de la EDUCACION sobre
el nivel del uso de los insumos individualmente considerados, y también
captura el impacto de la EDUCACION en relación con la calidad del uso de
los insumos (ajuste de Zvi Grilliches), es decir, con respecto a la tec-
nología (nos dice que tan eficientemente se usan los insumos adecuadamen-
te seleccionados, dado un conocimiento del avance tecnológico).

Este análisis mide la influencia de la EDUCACION sobre la productividad en
cuanto hace relación con la composición de las categorías de insumos, pe-
ro no lo muestra directamente porque se asume IMPLICITAMENTE que los pa-
quetes de insumos son homogéneos.

Finalmente el valor del intercepto a_0^* quitará el valor del efecto neutro
que la EDUCACION puede tener sobre la PRODUCTIVIDAD (es decir, un efecto
no relacionado con el uso del Insumo).

Una relación final se demostrará entre las dos especificaciones mayores de
la variable EDUCACION

SE SUPONE QUE LAS DOS ECUACIONES SON ESTIMADORES BUENOS DE LA PRODUCCION Y
QUE UTILIZAMOS SOLAMENTE DOS INSUMOS, PARA FACILIDAD.

Si ello es así; la relación se despejará al igualar las dos ecuaciones:

$$a + a_1 \text{Log} X_1 + a_2 \text{Log} X_2 + a_3 \text{De} = a_0 + a_0^* \text{De} + (a_1 + a_1^* \text{De}) \text{Log} X_1 \\ + (a_2 + a_2^* \text{De}) \text{Log} X_2$$

De donde se deduce:

$$a_3 = a_0^* + a_1^* X_1 + a_2^* X_2$$

Dado que a_3 es una constante mientras que X_1 y X_2 son variables, esta relación no puede sostenerse sino mientras X_1 y X_2 sean idénticos. Para lograrlo se trabaja con los promedios:

$$15' \quad a_3 = a_0^* + a_1^* \bar{X}_1 + a_2^* \bar{X}_2$$

Con esta interpretación se deduce que el COEFICIENTE EDUCACIONAL de la ecuación:

$\text{Log } Y = a_0 + a_1 \text{Log} X_1 + a_2 \text{Log} X_2 = a_3 \text{De}$, es igual a la suma de los COEFICIENTES de la ecuación:

$$\text{Log } Y = a_0 + a_0^* \text{De} + (a_1 + a_1^* \text{De}) \text{Log} X_1 + (a_2 + a_2^* \text{De}) \text{Log} X_2$$

cuando los coeficientes con asteriscos de las variables independientes están ponderados por el valor promedio de dichas variables independientes:

$$a_3 = a_0 + a_1^* \cdot \bar{X}_1 + a_2^* \cdot \bar{X}_2$$

COMO AISLAR LOS EFECTOS DE LA EDUCACION.

Alguna clarificación se hace necesaria con respecto a como los resultados del análisis de la función de producción se pueden usar para probar las HIPOTESIS acerca de la manera como la EDUCACION influencia la PRODUCTIVIDAD.

Para aquellas especificaciones en donde la educación está incluida como una variable separada, una comparación entre los diferentes COEFICIENTES ESTIMADOS de cada región individual permitirá hacer juicios sobre la influencia de la EDUCACIÓN al operar sobre los mecanismos de la toma de decisiones.

Esto es posible porque las regiones estudiadas difieren en cuanto al número de actividades o empresas que puedan producir en las regiones y en cuanto al número de posibles alternativas tecnológicas para cada empresa o actividad. También son diferentes en cuanto al número y al tipo de alternativas de decisión con respecto a la asignación de los recursos.

Dichas diferencias (ya enunciadas al describir las regiones), pueden resumirse como sigue:

REGION 1. (Taganga) - Una región con una sola empresa y con una tecnología tradicional.

REGION 2. (Gaira) - Una región con múltiples empresas y tecnología tradicional.

REGION 3. (Bonda) - Una región con una sola empresa y el acceso a la tecnología moderna.

REGION 4. (Mamátoco) - Una región con empresas múltiples y acceso a la tecnología moderna.

La región 1, Taganga, debido a que allí no hay sino pesca que es dominante, y una tecnología tradicional, parecería tener pocas alternativas de tomar decisiones sobre asignación de recursos.

Dado estos hechos, estas condiciones, la educación no parecería engendrar "efectos de asignación" o de "distribución del recurso". Pero podría generar a un efecto trabajador. Por ello se escogería como el prototipo para el efecto trabajador sobre la productividad a partir de los coeficientes estimados sobre la variable educacional.

La región 2, por contraste, permitiría tomar decisiones de asignación de recursos entre empresas competitivas. Así sería también en la región 3, ya que se da la competencia de tecnologías,

La región 4, es única, pues tiene múltiples empresas y múltiples tecnologías. Los efectos de distribución de la EDUCACION reflejaría así la influencia de éste sobre las decisiones y sobre algún efecto interactivo. En todas hay efecto trabajador. Los coeficientes estimados de la EDUCACION también capturarían este efecto.

LOS EFECTOS DE ASIGNACION EFICIENTE PUEDEN SEPARARSE DEL EFECTO TRABAJADOR ASUMIENDO QUE EL COEFICIENTE ESTIMADO DE LA VARIABLE EDUCACION PARA LA REGION 1 MIDE EL VERDADERO EFECTO TRABAJADOR TAL COMO SE HALLA EN TODAS LAS REGIONES.

SI SUSTRAEMOS ESTE EFECTO DEL TOTAL DE EFECTOS DEBIDOS A LA EDUCACION EN LAS DEMAS REGIONES, NOS QUEDARA EL EFECTO DE ASIGNACION.

LA TASA DE RETORNO PARA EL MODELO EDUCACIONAL.

En el capítulo anterior ya se presentó el modelo analítico básico para la Tasa Interna a la Educación.

Ese método básico debe ser especificado de manera precisa para acoger las condiciones UNICAS de este estudio.

LOS DOS COMPONENTES DE ESE MODELO QUE DEBEN CONSIDERARSE COMO PRINCIPALES SON LOS BENEFICIOS Y LOS COSTOS DE LA EDUCACION.

BENEFICIOS DE LA EDUCACION.

Los datos de beneficio necesarios para los cálculos se derivarán de la función de producción en la ecuación de especificación 1:

$$\text{LogY} = a_0 + a_1 \text{LogX}_1 + a_2 \text{LogX}_2 + \dots + a_6 \text{LogX}_6 + a_7 E$$

Donde E = Log del número de grados de educación, cuando se usa una variable DUMY, al obtener la productividad marginal resultante de un año más de educación, o de un grupo de grados más completos entre todos los familiares campesinos; la gran mayoría de los estudios de tasas de retorno a la educación han encontrado que dichas tasas varían con la edad de cada grupo. Para permitir esta posibilidad se especifica una variable de edad en algunas funciones de producción. Los beneficios por grupos de edades pueden calcularse de esta manera e introducirse en la formulación de las tasas de retorno.

COSTOS DE LA EDUCACION.

Del lado de los costos, se considerarán dos grupos diferentes:

- Los pagados por el gobierno y,
- Los pagados por los estudiantes.

Los costos del gobierno consisten en salarios de profesores, costos de equipos, costos de los edificios y costos de oportunidad por el uso de la tierra. Prácticamente no gasta materiales (tiza, borradores, cuadernos, tablero) y no deben incluirse. También se excluyen los costos de administración por la dificultad de obtener datos rigurosos.

Los costos de profesorado se calcularán para cada grado, tomando el salario promedio de una muestra de profesores que enseñan en ese grado en cada una de las regiones, durante el año. Ciertos costos y beneficios adicionales, tales como el alojamiento para los profesores, no se incluirán a causa de la dificultad para obtener datos seguros.

El costo de equipo incluirá únicamente el costo de los más importantes muebles para la escuela. El valor total para cada puesto de estudiante debe basarse en los datos obtenidos del Ministerio de Educación. Este valor total se depreciará en cinco años para obtener el costo anual del equipo.

Los costos de construcción se basaráⁿ sobre las dimensiones de un aula promedio por grado y un costo promedio por metro de construcción. (4.000.00 pesos por metro cuadrado). La depreciación de la construcción se tomará en forma lineal durante veinticinco años. No se tomarán en cuenta construcción distinta de las aulas de clases.

Como la tierra, sobre la que está edificada la escuela, tiene un costo de oportunidad, se utilizará un valor por unidad (metro o hectárea), derivado del coeficiente de la tierra en la función de producción para determinar el costo de la tierra.

Se supone que una escuela rural ocupa media hectárea de tierra y que el promedio del valor por hectárea calculado para cada región, representa el valor de la tierra por unidad. El valor para cada aula se obtendrá buscando el porcentaje ocupado por cada grado dentro del total de la escuela.

El segundo grupo de costos escolares es el realizado por los estudiantes y por sus familias. Este grupo de costos debe limitarse a los gastos de materiales; tales como libros, cuadernos, papel, lápices y lo que el estudiante deja de percibir por asistir al colegio.

Un promedio de los costos por estudiante por materiales debe ser la base para los cálculos de cada grado. Las ganancias no habidas (lo que se deja ganar por asistir a la escuela), se determinaráⁿ comparando las horas trabajadas por año por los que estudian y por los que no estudian de similares categorías de edad y evaluando las diferencias de la hora computada por medio de una tasa promedio de salario aceptada.

Se excluirán los costos de vestidos, alimentación y transporte debido a la dificultad de separar los costos de estos items atribuidos al estudio, de los que no son de estudio y por la información utilizable muy limitada. Se sospecha que estos costos no son significativamente altos.

Con el objeto de poner todos los costos generados por el gobierno sobre una base de costos por estudiante, los costos tales para un año de un grado par-

ricular de EDUCACION se dividen por el número de estudiantes de ese grado. A esta cifra se añaden los costos personales para llegar a un total de costo por estudiante o a un costo total por estudiante en cada grado.

El criterio para un grado-año, o para un año-grado, es el hecho de que el estudiante complete con éxito su grado y pase al siguiente. Ahora bien, como un número de alumnos se retira y otro grupo pierde y deben repetir el año, deben hacerse ciertos ajustes.

Para este estudio el cómputo de los costos por estudiantes, ? para la parte de costos generada por el gobierno, se obtendrá dividiendo el costo total por año-grado entre el número de estudiantes que se promueven al grado siguiente.

Parecería que se desprecian los costos de los repitentes, pero si se supone que el número de graduados de un determinado año-grado es igual al número de repitentes y que sumados dan el total de alumnos matriculados de ese año-grado, entonces este método de calcular los costos implícitamente tiene en cuenta los costos de repetir el año.

También deben ajustarse los costos personales:

Aunque estos costos están basados en un año completo de estudios, suponen implícitamente que todos los estudiantes pasan y que no existe la repetición. Los costos del alumno que asiste a clases pero no logra pasar son costos que aumentan los costos sociales por estudiante, tal como se deben calcular ordinariamente.

Para calcular tales costos adicionales e incluirlos en los costos de la EDUCACION, se utilizará la siguiente fórmula (3)

(3). La fórmula fue adaptada utilizando como referencia la obra de Arturo Infante "Evaluación de Proyectos de Inversión".

$$E_i^* = E_i \left(1 + \frac{0.5 (n_i - m_i)}{m_i} \right)$$

En donde:

E_i^* = Costos personales por estudiante ajustados para el grado i

E_i = Costos personales por estudiante no ajustados para el grado i

n_i = Número de alumnos matriculados para el grado i

m_i = Número de alumnos que pasaron el grado i.

Aquí los costos debidos a la repetición no necesitan ser considerados separadamente. Los costos de los repitentes que acaban exitosamente el presente año o el año en cuestión, se supone que será contra pesado por los que no pasarán, pero que repetirán y ganarán el pase.

Si se trata del primer año, que no tendría otro año anterior para contrapesar, se supondría que los alumnos que no pasan han costado solamente medio año-grado, así la fórmula precedente es válida también, ya que no todos los costos del estudio han sido tenido en cuenta, por grado y por estudiante, posiblemente los costos estarán un poco subvalorados, pero tal vez no hasta un grado muy significativo.

CONSIDERACION DE LOS DATOS.

El marco analítico presentado en la sección inmediatamente anterior indica la clase de datos necesarios.

Para el modelo de función de producción se requieren datos para la variable dependiente y para las seis variables independientes. Además se requiere la información sobre los grados de escuela de la familia campesina (agricultora).

Para la formulación de las tasas de Retorno de la EDUCACION deben obtenerse datos de cinco tipos de costos diferentes, y además información sobre el en-

rolamiento o número de alumnos matriculados, sobre las deserciones, sobre el número de alumnos promovidos y los Coeficientes Estimados para las Variables de EDUCACION a partir de la Función de Producción.

DATOS PARA LA FUNCION DE PRODUCCION AGRICOLA.

Como los datos de fuentes secundarias de producción y para el uso de insumos no están al alcance, no son utilizables, no existen ordenados en cada región, se hizo necesario visitar una muestra de fincas en cada una de las cuatro regiones para recolectar datos primarios. Es posible seleccionar las regiones de acuerdo con los requerimientos del estudio.

Esta selección pudo hacerse después de consultar con gentes conocedoras de las regiones y de visitas a las regiones prometedoras.

Una forma de entrevista, escrita específicamente para este estudio y preprobada, fue administrada por cuatro Economistas Agrícolas y un Ingeniero Agrónomo, y se realizó para un promedio de 22 observaciones por región.

La selección de las fincas se hizo localizando las principales carreteras y carreteables en la región e instruyendo a los entrevistadores para que obtuvieran los datos en cada tercer finca de la ruta seguida por cada uno.

Como en Colombia (y menos en esta región) rara vez hay record de las fincas o de la agricultura en cada región, la información está basada casi totalmente en la memoria de los administradores de las fincas.

Los valores por hectárea serán estimados por los mismos agricultores.

DATOS DE LOS COSTOS DE EDUCACION.

Algunos de los datos necesarios para calcular los costos por estudiante se obtuvieron de fuentes secundarias: La información de matrículas, de deserciones, de promociones se obtuvo de la Secretaría de Educación correspondiente. Los

datos sobre salarios a profesores y sobre construcciones escolares se obtuvieron del Ministerio de Educación.

Como no toda la información requerida se pudo obtener de las fuentes secundarias, fue necesaria hacer una segunda forma de entrevistas, realizada por los autores del estudio, en las áreas en donde se realizó la otra y al mismo tiempo, a razón de 7 escuelas en promedio por región.

La información obtenida de estas entrevistas comprende dimensiones de las aulas, inventario de equipos, datos sobre los profesores y cálculos de los costos de materiales por estudiante.

CAPITULO IV

ANALISIS

En este capítulo los resultados de la aplicación de los diferentes modelos metodológicos, tal como se presentaron en el capítulo precedente, se describirán y analizarán. Con base en los análisis se sacaron conclusiones sobre la validez de la forma nula de las cinco hipótesis enumeradas en el capítulo II. Dichas hipótesis nulas se identificarán cuando cada una sea examinada en el curso del análisis.

LAS FUNCIONES DE PRODUCCION ESTIMADAS

La información pertinente conseguida para estimar las funciones de producción, se resumen en la Tabla 4.1.

Lo primero que debe notarse es que la región 1, Taganga, no cuenta con una variable sumamente importante en el análisis de las demás regiones como es la tierra, debido a que su producción se desarrolla íntegramente en el mar. La región 2, Gaira, tiene un promedio de 12 hectáreas por finca; la región 3, Bonda, tiene 16 y la región 4, Mamátoco tiene 42 hectáreas, con 86, 71 y 35% de tierras de labranzas respectivamente.

Gaira es la región que tiene mayor porcentaje de tierras en labrantías en contraste con el promedio de hectáreas de las fincas que es el menor. En

TABLA 4.1

PROMEDIOS DE LAS SEIS VARIABLES RECOGIDOS EN LAS REGIONES

1983

Nombre de la variable	No. de la variable básica (1)	Promedio por finca en cada región			
		Región 1 Taganga	Región 2 Gaira	Región 3 Bonda	Región 4 Mamatoco
Tamaño de la muestra		24	21	31	14
Tamaño de la finca (Has)		-	12	16	42
Número de miembros de la familia que trabajan		2.41	1.14	1.61	1.50
Valor de la tierra (Pesos)	1	-	3323809.52	883870.96	2850000.00.
Trabajo familiar (Horas)	2	4416.66	2285.71	3325.80	3000.00
Mano de obra paga (horas)	3	-	2190.47	2258.06	8142.85
Capital energético (Pesos)	4	244375.00	13333.33	-	232857.14
Capital fijo (pesos)	5	33333.00	3615000.00	1231774.19	5767142.85
Capital variable (pesos)	6	100997.70	137583.33	8533.87	43542.85
Nivel de escuela de la familia (Número años)		4.20	2.28	3.09	3.36
Valor de la producción agrícola (pesos)		406750.00	342952.38	359927.41	1555796.42

FUENTE: Los datos se obtuvieron a través de las encuestas y entrevistas hechas a los agricultores.

(1) Los números de las variables básicas se mantendrán en el informe de resultados.

- Significa que no existen esos promedios.

Mamátoco ocurre lo contrario, tiene el mayor promedio de hectáreas y solo destina el 35% de sus tierras para labranza.

Sin embargo las tierras de labranzas, por lo general, no están utilizándose eficientemente, porque en la mayoría de las fincas existen cultivos permanentes de árboles frutales que han entrado en una etapa improductiva y de los cuales no existe ninguna renovación.

Por esto en Gaira, donde existe el mayor porcentaje de tierras de labranza, debió medirse la producción turística, porque en la mayoría de los casos se trata de tierras no edificadas, sin construcciones, pero en donde casi no se cultiva. Aquí aparece la primera contradicción. Tal vez la clasificación de tierras de esta región sea de lotes no edificadas, no cultivados, en espera de que suban los precios para venderlos para cabañas turísticas. Toda esta expectativa se debe a su cercanía al Rodadero.

Por esta razón, también, los habitantes esperan más de los puestos conseguidos por los políticos que de su capacidad como agricultores. Sus hijos, quizás, ganan más en los puestos que exige el turismo (aseo, cuidar carros, alquilar carpas, revender frutas, etc.), que si sembraran yuca o ñame en sus lotes. Todo esto debe influir necesariamente en la estimación de los parámetros, en los coeficientes de la tierra con respecto a la producción agrícola en estas áreas que son ya prácticamente urbanas, pero que gozan del título de rurales por influencias de caciques políticos que detienen las clasificaciones para que los votos cautivos no se modifiquen como consecuencia del nuevo impuesto que tendrían que pagar por ser lotes baldíos, inexplorados y sin finalidad aparente.

Gaira es la región que relativamente tiene el mayor número de escuelas, 0.035 por hectárea, en las cuales sus programas contradicen la realidad, porque a los niños que trabajan en las playas del Rodadero no se les brinda ninguna enseñanza de lo que es el turismo.

El promedio de escuelas por hectáreas en Bonda es de 0.020, en contraste con el promedio de Mamátoco, que solo alcanza a 0.010. Todo esto es muy

complejo pero interesante de analizar y posiblemente ayudaría a esclarecer el por qué la región no progresa.

Muy interesante sería contrastar estos resultados con los del Mapa Educativo que se adelanta en la Secretaría de Educación del Departamento dentro del Programa Camina.

Con respecto a los valores de la tierra se presenta otra situación paradójica en este análisis: el menor número de hectáreas tiene el mayor valor.

En Gaira, con 12 hectáreas se anotaron \$3.323.809 pesos, en tanto que 42 hectáreas de Mamátoco valen \$2.850.000 pesos y 16 hectáreas de Bonda valen \$883.870 pesos.

El valor por hectárea será: Gaira \$276.984 pesos, Mamátoco \$67.857 pesos, Bonda \$55.242. pesos.

En Gaira la hectárea de tierra es de 4.08 veces más cara que en Mamátoco, y 5.01 veces más caro que en Bonda.

Este aumento de precio no se debe estrictamente a sus características agrícolas como tierras de cultivo, sino más bien a su proximidad a los centros turísticos como el Rodadero (Gaira) y la Quinta de San Pedro Alejandrino (Mamátoco).

Lo más importante dentro de este análisis de funciones de producción estimadas es el hecho de que la tierra tiene valores muy próximos a los de la producción y en consecuencia debe darse como un coeficiente estimado negativo.

Pero no era el propósito de este trabajo ahondar sobre el insumo tierra, sino más bien mirar su comportamiento al ser influenciado por la educación.

Los diferentes tipos de funciones de producción que se describen en el capítulo III se estimaron por medio de la técnica de los cuadrados mínimos ordinarios. Esta técnica estadística fue seleccionada porque hace posible esti-

mar los coeficientes relevantes que posee propiedades seguras (dados los supuestos iniciales) y porque la seguridad de estos estimadores mismos pueden probarse empleando medios estadísticos reconocidos (i.e. la prueba "t", la prueba "f" y el cálculo del coeficiente de determinación).

Los coeficientes de determinación calculados para las diferentes funciones de producción se muestran en las Tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, (1).

Con el fin de guardar la presentación tan completa y clara como sea posible, solamente los resultados más pertinentes se consideran en estas Tablas. Otros resultados se presentan en el Apéndice.

LA FUNCION DE PRODUCCION BASICA.

Los resultados provenientes de la estimación de las funciones de producción de las diferentes regiones, en donde solamente se incluyen las seis variables básicas, (resumidas en la Tabla 4.2) proporcionan un marco útil contra el cual ver los resultados de la estimación de las funciones, pero, esta vez modificadas por la inclusión de las variables de educación.

Se espera que el Coeficiente de Determinación (R^2) sea mayor cuando se incluye la educación, si la educación de veras, influye en la productividad.

Debe añadirse que solamente si se obtienen resultados razonablemente consistentes y eficientes, a partir de las funciones de producción básicas, puede depositarse confianza en los resultados de la estimación de coeficientes para la educación. Estas variables son reconocidas universalmente como las mayores DETERMINANTES de la producción agrícola.

Dentro de las posibilidades en la obtención de los coeficientes estimados, en cada una de las regiones. tenemos que la variable tierra presenta los valores más bajos siendo altamente significativos para la prueba f. En

(1) Las Tablas de correlación simple y compuesta para las variables seleccionadas en estas funciones aparecen en el Apéndice.

TABLA 4.2

FUNCIONES DE PRODUCCION BASICAS ESTIMADAS POR REGION

Variables	Todas las Regiones	Región 1 Taganga	Región 2 Gaira	Región 3 Bonda	Región 4 Hamatoco
0. Constante (1)	6.904937	2.503993	2.748870	11.720990	11.262690
1. Tierra	- 0.804712** (0.330930)	-	-7.720128** (2.786210)	-0.859997** (0.615660)	-1.103664** (0.513750)
2. Trabajo fami- liar	-0.272092 (0.039350)	0.442484** (0.002450)	0.3559328 (0.078540)	-0.1303183** (0.087510)	0.618120 (0.056140)
3. Trabajo pago	0.118940** (0.033320)	-	0.103196* (0.073520)	0.530559 (0.085400)	0.219535** (0.070030)
4. Capital ener- gético.	0.440568* (0.023090)	0.547862** (0.000250)	-0.927922 (0.125140)	-	0.633505** (0.036460)
5. Capital fijo	1.042798** (0.340540)	0.997169** (0.001333)	7.970937** (2.928280)	0.885142** (0.635930)	0.778698** (0.441890)
6. Capital varia- ble.	0.147301** (0.056190)	-0.135761 (0.001360)	0.467616** (0.169170)	0.278660 (0.095050)	0.453232** (0.134340)
R ²	0.542541	0.999972	0.611178	0.532686	0.795306
Número de observa- ciones	90	24	21	31	14

Los valores entre paréntesis son los errores standar de cada coeficiente.

(1) Ordinariamente no se computa el error standar de la constante.

* Significativos al 5%

** Altamente significativos al 1%

contraste el capital fijo aparece como la variable que tiene los coeficientes más altos, destacándose la región 2, Gaira, que supera ampliamente a los de las demás regiones. Además, los resultados de esta variable son altamente significativos.

En cuanto a las demás variables se alternan, en casi todos, los valores de los coeficientes en negativos y positivos, y se encuentran pocos valores que no sean significativos o altamente significativos.

Nótese que existe un 100% de errores standar menores que sus coeficientes y que únicamente las variables trabajo familiar, capital fijo y capital variable aparecen en todas las funciones, en todas las regiones.

Por su parte los coeficientes de determinación nos están señalando que solamente en la región 1, Taganga, el sentido de la función de producción en relación con las variables es alta.

ESPECIFICACIONES 1 y 2.

Las dos primeras especificaciones de la función de producción donde la educación se incluye como una variable independiente son similares en cuanto que ellas hacen posible obtener estimadores de la influencia total de la educación sobre la productividad en cada una de las cuatro regiones. Difieren en cuanto al número de funciones usadas para generar los coeficientes estimados para las cuatro variables de educación regionales, en cuanto a los datos utilizados para estimar cada uno de los coeficientes para cinco de las seis variables básicas. (se exceptúa la variable mano de obra familiar).

La especificación 1 utiliza cuatro funciones de producción regional separadas para el análisis, mientras que la especificación 2 utiliza solamente una función. Bajo la especificación 1, cuando se estiman las cuatro funciones regionales, solamente se utilizan datos pertenecientes a cada región, mientras que bajo la especificación 2 se utilizan todos los datos para estimar una sola de las variables básicas. Dado que las variables de educación están especificadas por regiones (como también las variables de trabajo familiar), sus coeficientes estimados se basan en las observaciones de sus respectivas regionales consideradas aisladas.

La especificación 1 parecería ser la más sólida de las dos especificaciones en cuanto que ella utiliza información procedente de cada región separada para la estimación de la función de producción regional, evitando de esta manera los problemas de heterogeneidad en los procesos productivos entre las cuatro regiones. Sin embargo con datos procedentes de situaciones de producción y de área geográfica distinta, parecería que habría una variación mayor en los valores de las observaciones y dicha variación es importante para los procedimientos o métodos de estimación; es importante para los resultados de la estimación.

También se puede considerar que un acoplamiento a través de las líneas regionales puede ayudar a minimizar los efectos negativos de los datos no rigurosos que predominan para cada variable en cada región, cuando las regiones se

consideran separadamente. De hecho los resultados procedentes de la estimación de producción básica parecerían indicar que la agregación produce resultados más consistentes, ya que fue solamente al nivel de todas las regiones (la sumatoria de las cuatro regiones) en donde casi todos los coeficientes estimados para las variables básicas fueron significativos. Sin embargo la presencia de un mayor número de variables significativas, a este nivel más agregado, no asegura que estos estimadores sean necesariamente más apropiados para todas las regiones.

Ambas especificaciones, en consecuencia, parecían tener sus méritos distintos, específicos, por estar en capacidad de obtener resultados de una naturaleza similar a partir de dos fuentes de información diferentes, proporciona una base más sólida sobre la cual las conclusiones pueden alcanzarse. (Estas dos fuentes no son completamente independientes porque dependen de unos mismos datos y un mismo procedimiento o método de estimación y por lo tanto, no proporcionan dos fuentes completamente separadas de evidencia).

Los resultados de estimar las funciones de producción bajo la especificación 1, se muestran en las Tablas 4.3. y 4.4. Se muestran para la educación expresada como una variable continua, medida como el promedio de grados completados por los miembros trabajadores de la familia campesina, y expresada también como una VARIABLE DUMY, que se supone que existe si el promedio de grados completos era de tres o más años y por la capacidad de lectura. Se dan para el nivel de todas las regiones, en edición a los niveles de cada región por separado.

La única región que dió resultados positivos para la educación fue la región 3, Bonda. En esta región el coeficiente estimado para la variable educación (expresada como una variable continua) es significativamente diferente de cero al nivel de 5 y 1%, y su R^2 es claramente mayor que cuando se estima la función sin la educación como variable continua. No se encontró alta correlación entre la educación y las otras variables independientes.

Si analizamos las otras funciones de producción estimada bajo la especificación 1, el caso de la VARIABLE DUMY, encontramos que a excepción de la Región 2, Gai-

TABLA 4.3

FUNCIONES DE PRODUCCION ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 1 POR REGIONES:
CASO DE LA VARIABLE EDUCACION CONTINUA.

Variables	Región 2 Gaira	Región 3 Bonda	Región 4 Manatoco
0. Constante (1)	1.934379	12.962740	11.725730
1. Tierra	-7.720128** (2.574610)	-1.172887** (0.609440)	-1.291496** (0.530620)
2. Trabajo familiar	0.656067 (0.074380)	-0.175647** (0.086760)	0.814905* (0.057750)
3. Trabajo pago	0.980793* (0.067990)	0.167310 (0.083590)	0.241555** (0.071660)
4. Capital energético	-0.137631 (0.118160)	-	0.701767** (0.036270)
5. Capital fijo	8.065637** (2.706250)	1.097648** (0.616120)	0.857690** (0.439030)
6. Capital variable	0.516109** (0.158510)	-0.224701 (0.091520)	0.577629** (0.177200)
7. Educación como variable continua	-0.525060** (0.284870)	0.589544** (0.312650)	-0.372119 (0.329380)
R ²	0.643191	0.581855	0.812098
Número de observaciones	21	31	14

Los valores entre paréntesis son los errores standar de cada coeficiente.

(1) Ordinariamente no se computa el error standar de la constante.

* Significativos al 5%

** Altamente significativos al 1%

TABLA 4.4

FUNCIONES DE PRODUCCION ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 1 POR REGIONES:
EL CASO DE LA VARIABLE DUMY.

Variables	Todas las regiones	Región 1 Taganga	Región 2 Caira	Región 3 Bonda	Región 4 Mamatoco
0. Constante (1)	6.889232	2.504335	1.684894	12.050300	12.020240
1. Tierra	-0.792203** (0.329200)	-	-8.162429** (2.715480)	-1.336453** (0.569770)	-1.283485**
2. Trabajo fliar	-0.389596 (0.004003)	0.420187 (0.002570)	0.749731 (0.081100)	-0.180566** (0.079380)	0.783643* (0.561000)
3. Trabajo pago	0.112343** (0.033470)	-	0.978783 (0.071270)	-0.980443 (0.078700)	0.233245** (0.069060)
4. Capital ener- gético	0.460156* (0.023010)	0.568488** (0.000200)	-0.132686 (0.124460)	-	0.708291** (0.035870)
5. Capital fijo	1.035832** (0.338670)	0.997097** (0.001380)	8.450888** (2.855230)	1.341586** (0.584920)	0.835141** (0.430740)
6. Capital varia- ble	0.129976** (0.057250)	-0.137838 (0.001390)	0.536750** (0.171090)	-0.282793 (0.084740)	0.578104** (0.166320)
7. Educación varia- ble Dumy	0.308892 (0.221890)	0.239714 (0.006480)	-0.621511 (0.445890)	0.929309** (0.328780)	0.578393 (0.475480)
R ²	0.555924	0.999972	0.623962	0.620043	0.812397
Número de observa- ciones	90	24	21	31	14

Los valores entre paréntesis son los errores standar de cada coeficiente.

(1). Ordinariamente no se computa el error standar de la constante.

* Significativos al 5%

** Altamente significativos al 1%

ra, todos los coeficientes de la educación presentan valores positivos, pero el coeficiente de Bonda es el único que es significativamente diferente de cero al nivel de 5 y 1%.

Los R^2 son mayores que cuando se estima la función sin la educación como una variable Dumy. En Taganga se encontró alta correlación entre la educación y las otras variables independientes.

Los resultados de la estimación hecha a la función de producción bajo la especificación 2, mostrada en la Tabla 4.5., sustenta estos hallazgos. En estos resultados solo la región 3, Bonda, tiene el coeficiente de educación positivo, y la mano de obra familiar es significativamente diferente de cero al nivel de 5 y 1%, resultado éste, muy similar al obtenido cuando se estima la función bajo la especificación 1.

Analizando cada una de las funciones estimadas, podemos concluir que la educación sirve para aumentar la productividad en la región 3. Sin embargo, antes de discutir estos hallazgos en términos de las tres primeras hipótesis, debe notarse la consistencia o no de la función de producción estimada bajo la especificación 2.

1. Unicamente el coeficiente mano de obra familiar en la región 3, es significativamente diferente de cero al nivel 5 y 1%.
2. La R^2 es mejor en la región 1.
3. Explica mejor las variaciones de la variable dependiente, que cualquier otra especificación.

Con esto puede entrarse a especificar conclusiones en relación con las tres primeras hipótesis.

Dichas hipótesis deben expresarse en su forma de HIPOTESIS NULA :

Hipótesis 1: "La Educación primaria rural NO SIRVE para aumentar el ingreso agrícola en el Municipio de Santa Marta".

TABLA 4.5

FUNCION DE PRODUCCION ESTIMADA BAJO LA ESPECIFICACION 2

Variables	Valor estimado
0. Constante (1)	243233.9
1. Tierra	0.1012878 (0.06874)
2. Mano de obra familiar	-72.39898 (43.00839)
2.1 M.O.F. Región 1	0
2.2 M.O.F. Región 2	18.14918 (39.62915)
2.3 M.O.F. Región 3	-102.21956** (30.70522)
2.4 M.O.F. Región 4	39.01546 (117.29127)
3. Mano de obra paga	45.91657 (32.32009)
4. Capital energético	0.1933679 (0.49447)
5. Capital fijo	0.1596084 (0.00865)
6. Capital variable	0.5720044 (0.055951)
7. Educación	301011.60 (226682.47)
7.1 Educación región 1	-548.0010 (1027.45)

7.2	Educación región 2	-124334.02 (97697.02)
7.3	Educación región 3	8533874 (134847.64)
7.4	Educación región 4	-845939.4 (839)36.47)

R^2 = 0.3409042

R^2 Región 1 = 0.85714

R^2 Región 2 = 0.6871242

R^2 Región 3 = 0.507655

R^2 Región 4 = 0.80961

Total observaciones 90

Los valores entre paréntesis son los errores standar de cada coeficiente.

(1) Ordinariamente no se computa el error standar de la constante.

** Altamente significativo al 1%

La evidencia combinada a partir de la combinación 1 y 2 indica que la hipótesis nula 1, interpretada en términos generales, amplios no puede ser "rechazada". La educación no parece, en términos generales, ayudar a las familias campesinas en el Municipio de Santa Marta a ganar ingresos mayores por medio del trabajo agrícola.

Sin embargo solamente en la región 3 podría rechazarse con seguridad.

Hipótesis 2. "Ni efecto trabajador, ni efecto asignación eficiente resultan de la educación en el sector rural del Municipio de Santa Marta.

Con respecto a esta hipótesis los hechos indican que existe un efecto trabajador y un efecto asignación. En cuanto al efecto de distribución no es claro su presencia, porque hay que limitarlo únicamente a las condiciones de Mamátoco, ya que el mayor efecto de distribución se presenta en las regiones en donde se dan las mayores alternativas de decisión debido tanto a empresas múltiples como a posibilidad de tecnologías modernas alcanzables.

LAS FUNCIONES DE PRODUCCION ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION.

La única diferencia del tipo de función bajo la especificación 3 es que lleva un coeficiente compuesto por el propio coeficiente del insumo básico más la diferencia entre el coeficiente obtenido cuando hay educación y cuando no hay, llamado en este trabajo el COEFICIENTE DE EDUCACION, modificado por:

$$(a_1^* = b_1 - a_1)$$

Una variable DUMY, De, que vale CERO si la educación no está presente y UNO si la educación está presente.

$$(a_1 + a_1^* De) \text{ Log} X_1$$

La DUMY tiene como oficio aislar cualquier efecto neto de la educación que no esté relacionado con el uso de los insumos.

Varias combinaciones de estas variables modificadas por el C.E. se estimaron en las funciones de producción de las cuatro regiones y en la situación de las Regiones Juntas o Sumadas. Los resultados se dan en la Tabla 4.6. y en el Apéndice.

Las funciones obtenidas bajo esta especificación se pueden considerar consistentes, porque por lo menos el 81.2% de los coeficientes estimados son diferentes de cero al 5%.

Los R^2 son evidentemente mejores que cuando se calculan las funciones bajo la especificación 2.

Además es clara la modificación sufrida por los coeficientes estimados, que para nuestro caso, la más importante es la sufrida por la mano de obra familiar en la región 3, que se alteró sustancialmente. Esto tal vez conduce a confirmar el rechazo de la hipótesis nula 2, con respecto al efecto trabajador, aunque es probable que ese efecto trabajador en la especificación 1, sea un simple EFECTO ASIGNACION EFICIENTE vía capital fijo.

TABLA 4.6

FUNCIONES DE PRODUCCION ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 3

Variables	Resultados por nivel regional y por tipo de funcion			
	Región 1 Taganga	Región 2 Gaira	Región 3 Bonda	Región 4 Mamatoco
0. Constante (1)	- 872.7420	109453.7	332907.2	- 447654.0
1. Tierra	-	0.6595054 (0.01233)	0.1147312* (0.08419)	-0.9026780 (0.08223)
2. Trabajo fliar	0.5724891** (0.23721)	-	284.4817** (68.47851)	-
3. Trabajo pago	-	71.91616** (17.29161)	-	502.0221** (234.58696)
4. Capital ener gético	-0.5316872 (0.00075)	-8.218256** (4.36417)	-	1.467161 (1.08114)
5. Capital fijo	1.531404** (0.00712)	-	-	-0.6074269** (0.34843)
6. Capital varia ble	-0.118346** (0.00482)	0.1961576** (0.00398)	285.0466** (20.91675)	25.94706** (5.16259)
R ²	1.00000	0.760095	0.861446	0.783584
Número de obser vaciones.	24	21	31	14

Fuente: ?

Los valores entre paréntesis son los errores standar de cada coeficiente.

(1) Ordinariamente no se computa el error standar de la constante.

* Significativo al 5%

** Altamente significativo al 1%

Hipótesis 3: "La educación no incrementa la productividad, donde hay más numerosas y complejas alternativas de decisión, por la asignación eficiente de recursos agrícolas.

La educación no parece, en términos generales, incrementar la productividad. Pero esto no implica aceptar la hipótesis nula, porque es evidente que la educación tiene efectos sobre la productividad a través de la asignación eficiente de recursos, como se puede comprobar al hacer las diferencias entre el coeficiente educacional de la región 3 y los coeficientes educacionales de las demás regiones, cuyos resultados son siempre mayores que cero.

Hipótesis 4: "La educación no es importante para la asignación de ciertas clases de insumo ni para otros, según el tipo y las redes de los procesos de producción bajo consideración".

Con respecto a esta hipótesis, hay que señalar a través de que grupos de recursos la educación está ejerciendo su impacto sobre la productividad. Esto se logra al definir la procedencia de las ganancias por el uso de los recursos.

En donde la educación está ligada a los insumos y se obtengan coeficientes positivos significa que la educación sí es importante para asignar eficientemente algunos recursos.

Por esta razón la hipótesis nula 4 no puede aceptarse totalmente, porque en la región 3 aparecen asignados eficientemente los insumos tierra, trabajo familiar y capital variables, que son indudablemente los generadores de ganancias.

En las demás regiones ocurre algo similar, pero existen grupos de insumos en cada una de las funciones estimadas al nivel de esas regiones que no están siendo asignadas eficientemente.

RESULTADO DE LAS TASAS DE RETORNO A LA EDUCACION.

El análisis de las funciones de producción se centró sobre las ganancias de productividad asociada con la Educación; en consecuencia éste no hizo preguntas sobre la educación en sí misma como actividad.

Los resultados de las tasas de retorno internas para la educación, que se encuentran en esta sección, se enfocarán en esta actividad.

Esencialmente el análisis tratará de descubrir si una apropiación continuada de recursos hecha por la sociedad para estos fines es retribuíble.

Mientras estos dos análisis buscan obtener respuesta para preguntas diferentes, ellos están interrelacionados conceptualmente, como se mostró en el Capítulo II, También están relacionadas conceptualmente en un nivel práctico. Los efectos productivos de la Educación que fueron analizados se utilizan en esta parte para determinar la corriente de beneficios necesarios para calcular las Tasas de Retorno.

También se necesitan los costos sociales que permiten la existencia de esta educación. Estos costos se determinan con base en información independiente, como se describió en el capítulo anterior.

Esta sección se dividirá en tres partes:

En las dos primeras se presentarán y analizarán los costos y los beneficios de la Educación.

Se completará con una parte final en la cual las Tasas de Retorno calculadas se mostrarán y discutirán. También se incluirán las conclusiones relativas a la hipótesis 5.

COSTOS DE EDUCACION.

Los costos totales para que un individuo adquiriera un cierto nivel de educación incluye los valores de todos los recursos gastados en la consecución de esa educación. Esto comprende tantos los costos individuales como los costos públicos.

Comprende también los costos directos como los libros y los salarios de los profesores, y los costos individuales como las ganancias no obtenidas por dedicar tiempo en la educación. Para este estudio todos estos costos se calcularon usando datos y valores monetarios de 1982.

Los costos generados por el gobierno a nivel regional, como se muestran en la Tabla 4.7., señalan una notable diferencia entre las regiones.

Estas diferencias se hacen más evidente si miramos la región 2, la cual absorbe el 47.4% del total de costos, mientras la región 1 absorbe únicamente el 10.6%. En contraste, las regiones 3 y 4 tienen costos muy similares con un 21.4% y un 20.5% respectivamente.

La distribución de los costos, por tipo de costos, en todas las regiones presentan también muchas diferencias, porque se está destinando solamente para el pago de profesores el 66.6% del total de costos.

Las inversiones en construcciones de escuelas y compras de equipos alcanzan porcentajes muy bajos, 25.7% y 3.9%. Esto explica por qué en la mayoría de las escuelas tienen que dividir algunos salones en pequeñas aulas para albergar a todos los estudiantes; éstos a su vez tienen que escuchar las clases sentados en el suelo o en su defecto llevar diariamente a la escuela algún tipo de silla que les permitan asistir a las clases con alguna comodidad.

En cuanto a los costos asumidos por los mismos estudiantes en cada una de las regiones, tendremos en cuenta los costos de los materiales tales como tiza, lápices, libros y las ganancias no obtenidas.

TABLA 4.7

TOTAL DE COSTOS GENERADOS POR EL GOBIERNO A NIVEL REGIONAL
1982 (pesos)

Tipo de Costos	Región 1 Taganga	Región 2 Gaira	Región 3 Bonda	Región 4 Mamatoco	Todas las re- giones
Profesores	3.434.000.00	19.047.574.00	7.637.976.00	8.776.735.00	38.896.285.00
Equipos	521.000.00	881.000.00	589.000.00	307.500.00	2.298.500.00
Construcciones	2.160.000.00	6.264.000.00	3.888.000.00	2.707.300.00	15.019.300.00
Tierra	90.000.00	1.470.000.00	393.750.00	170.000.00	2.123.750.00
Total	6.205.000.00	27.662.574.00	12.508.726.00	11.961.535.00	58.337.835.00

FUENTE: Fondo Educativo Regional, Instituto Colombiano de Construcciones Escolares y en
cuestas y entrevistas hechas a los profesores.

TABLA 4.8

TOTAL DE COSTOS ASUMIDOS POR ESTUDIANTES A NIVEL REGIONAL
1982 (pesos)

Tipo de Costo	Región 1 Taganga	Región 2 Gaira	Región 3 Bonda	Región 4 Mamatoco	Todas las regio- nes
Materiales	39.000	187.000	58.000	89.000	373.000
Ganancias no obtenidas	1.720.000	12.140.000	2.580.000	5.680.000	22.120.000
Totales	1.759.000	12.374.000	2.638.000	5.769.000	22.493.000

FUENTE: Encuestas y entrevistas hechas a los productores.

La región que presenta valores más altos por estos dos conceptos es Gaira, la cual participa en un 45% del total de costos en contraposición con Tanganga que solo participa con un 7.8%. Esto obedece a que Gaira cuenta con un mayor número de estudiantes que están en disponibilidad de trabajar.

Bonda y Mamátoco participan con 11.7% y 25.6% que, a pesar de la disparidad de las cifras, se consideran aceptables.

Los costos computados por región y por grado, como aparecen en la Tabla 4.9, siguen un patrón creciente, a excepción del grado 5 en las regiones 2 y 3 que disminuyen con respecto al grado anterior.

El hecho de los costos ascendentes por estudiante se debe, tal vez, a que hasta cierto punto los gastos públicos son constantes o cuasifijos y el número de alumnos disminuye por grado. Además se supone que los alumnos de los últimos grados son los que están en capacidad de trabajar, lo que trae como consecuencia un aumento en los costos asumidos por los mismos estudiantes.

Estas diferencias se hacen más notables en las regiones 1 y 2 donde los costos de los años 5 y 4 son siete veces mayores que los del año 1.

Si comparamos los costos públicos con los privados, notaremos que los primeros son mayores que los segundos en los 3 primeros grados y menores que éstos en los 2 últimos grados.

BENEFICIOS DE LA EDUCACION.

De acuerdo con la metodología establecida en el capítulo anterior, los beneficios precedentes de la Educación tienen que limitarse a las ganancias directas de la producción agrícola atribuibles a la educación de los miembros de la familia agrícola que trabaja. Estos beneficios pueden aislarse con el uso de una función de producción agrícola en la cual la educación se ha incluido como una variable separada independiente. Entonces, a la variable educación se le puede permitir tomar niveles de valores que representen los cinco años

TABLA 4.9

COSTOS POR ESTUDIANTE POR GRADO Y POR REGION 1982

(pesos)

Grado	Número de estudiantes (a)		Gobierno (b)	Estudiantes (c) (No ajustados)	Estudiantes (d) (ajustados)	Total
	Matriculados	Promovidos				
REGION 1						
1	203	174	7.132	45	49	7.181
2	93	71	17.478	110	127	17.605
3	57	52	23.865	150	157	24.022
4	51	46	26.978	18.866	19.831	46.809
5	44	40	31.075	21.695	22.780	53.805
REGION 2						
1	846	505	10.955	74	99	11.054
2	558	418	13.235	89	104	13.339
3	437	340	16.272	110	126	16.398
4	422	308	17.962	19.829	23.499	41.461
5	361	299	18.503	20.426	22.544	41.047
REGION 3						
1	433	235	10.645	49	70	10.715
2	194	114	21.945	102	138	22.083
3	129	106	23.601	109	121	23.722
4	115	56	44.674	23.243	35.488	80.162
5	127	73	34.270	17.829	24.423	58.693

Continuación TABLA 4.9

REGION 4

1	368	227	10.539	78	102	10.641
2	266	182	13.145	98	121	13.266
3	227	196	12.205	96	104	12.309
4	188	152	15.739	18.801	21.027	36.766
5	152	132	18.124	21.650	23.290	41.414
TODAS LAS REGIONES						
1	1.850	1.141	10.226	65	85	10.311
2	1.111	785	14.863	95	115	14.978
3	850	694	16.812	107	119	16.931
4	776	562	20.761	19.812	23.584	44.345
5	684	544	21.448	20.468	23.102	44.550

(a) El número de estudiantes está basado en el promedio de alumnos matriculados al principio y promovidos al final del año lectivo de 1982, tal como lo informó la Secretaría de Educación, Oficina de Estadística.

(b) Los Costos del gobierno por estudiante se computaron dividiendo los costos totales generados por el gobierno, en la TABLA 4.7, por el total de alumnos promovidos, de la TABLA 4.9

(c) Las bases para calcular los costos asumidos por los mismos estudiantes se tomaron de la TABLA 4.8

(d) El ajuste de los costos asumidos por los mismos estudiantes se obtuvo con la fórmula del capítulo anterior:

$$E_i^* = E_i \left(1 + \frac{0.5 (n_i - n_i)}{n_i} \right)$$

de Educación primaria, mientras que las variables básicas se conservan en sus promedios. Para obtener beneficios confiables determinados por este método, es esencial tener COEFICIENTES ESTIMADOS razonablemente confiables. La prueba de significación proporciona la base sobre la cual se puede establecer si un coeficiente es utilizable o no.

De los resultados de las Tablas 4.2. a 4.6. podemos sacar cuáles Coeficientes de Educación son diferentes de cero al nivel de 5 y 1%.

Con estos criterios, se calculan los beneficios para la región 3, por ser ésta la región que presenta los Coeficientes Estimados más confiables, extraídos de la Tabla 4.4. y los resultados se ordenan en una Tabla que será la 4.10. Con el fin de ver cuál sería el nivel de beneficios si los Coeficientes Estimados de otras regiones fueran indicadores confiables de los efectos productivos de la Educación, se tratarán dos regiones que tengan coeficientes significativos. Estos cálculos se incluirán en la Tabla 4.10.

Como se ajustaron los costos, de la misma manera tendrían que ajustarse los beneficios, para poner estos datos sobre bases comparables. Ya que los beneficios están calculados por familias, bastaría dividirlos por el número promedio de miembros de cada familia encontrados por cada región.

Hipótesis 5. "Las inversiones públicas en las escuelas rurales tienen tasas de retorno sociales negativas".

Al comparar los beneficios de la región 3, con los costos de la misma región encontramos tasas de retorno positivas, lo cual indica que no se puede aceptar la hipótesis nula 5.

La tasa de retorno encontrada fue de 32.5% que comparada con la tasa de retorno de la inversión privada (18%) en Colombia es bastante aceptable.

Sin embargo, rechazar la hipótesis nula 5, se necesitará obtener tasas de retorno positivas en todas las regiones, para lo cual es indispensable tener funciones consistentes en cada una de ellas para calcular los beneficios.

TABLA 4.10

BENEFICIOS DEBIDOS A LA EDUCACION POR REGION Y POR GRADO
(pesos)

Grados (a) Comparación	Beneficios por región			
	No ajustados (b)		Ajustados (c)	
	Región 3	Todas las regiones	Región 3	Todas las regiones
0 - 1	349.969.87	1.948.733.52	69.993.97	121.795.84
1 - 2	349.971.73	1.948.734.13	26.920.90	149.902.63
2 - 3	349.972.43	1.948.734.41	174.986.22	81.197.26
3 - 4	349.973.50	1.948.734.72	34.997.35	64.957.82
4 - 5	349.974.52	1.948.735.05	16.665.45	27.839.07
0 - 3	1.049.914.03	5.846.202.06	271.901.09	344.895.73
0 - 5	1.749.862.05	9.743.671.83	323.563.89	437.692.62

Fuente: ?

- (a). El primer miembro se refiere al nivel base o grado en el cual se basa la comparación, -
mientras que el segundo se refiere a los grados (0 al grado) a los que corresponden -
los beneficios (en el caso de las dos últimas comparaciones).
- (b). Los beneficios se han acumulado para una familia que ha recibido más educación tomada -
como una unidad.
- (c). Los beneficios para una familia se ajustaron para un miembro de la familia como base, -
con el objeto de ponerlos en comparación con los costos por estudiante.

Bonda, una región con una sola empresa y acceso a la tecnología moderna, presenta una tasa de retorno positiva que sugiere que las inversiones públicas en educación, al nivel de esa región, son atractivas.

CAPITULO V.

RESUMEN E IMPLICACIONES POLITICAS

Este capítulo se divide en tres partes:

La primera presenta un resumen general del estudio, con énfasis sobre las conclusiones del análisis.

La segunda examina sus limitaciones.

La tercera examina las implicaciones políticas pertinentes a los hallazgos.

RESUMEN DEL ESTUDIO.

Existe un amplio consenso sobre la convicción de que en los países en desarrollo el nivel educacional del pueblo debe elevarse, si se desea alcanzar la meta de un desarrollo económico sostenido. En ninguna parte se palpa una necesidad de más educación como en el sector agrícola de estos países. El papel que la educación juega en la promoción del desarrollo, sin embargo no es claro.

Además, mientras nuevos programas educativos se promueven para ofrecer ti-

pos específicos de educación en este sector, el valor del sistema formal educacional - que es el dominante en las áreas rurales - no se ha estudiado suficiente.

Los objetivos de este estudio pueden integrarse de la siguiente manera:

- Investigar la forma cómo la educación formal sirve para elevar el ingreso agrícola de la familia rural en el Municipio de Santa Marta.
- Evaluar el atractivo social de la escuela primaria en el sector rural de este Municipio.

Para alcanzar estos objetivos se constituyó un Modelo Teórico General que pretende definir el papel de la educación en el estímulo al desarrollo rural.

A la luz de los objetivos del estudio y de la discusión del marco teórico se plantearon cinco hipótesis que deberían probarse.

Se diseñó una metodología para probar estas hipótesis. La metodología incluía:

1. Una función de producción modelo que facilitara la cuantificación de la relación entre la educación y la productividad agrícola que se había propuesto como hipótesis.
2. Unas tasas de retorno a la educación, a través de los cuales se pudiera llevar a cabo la cuantificación y el análisis del retorno social correspondiente a las inversiones en educación rural.

Un único aspecto del primer modelo fue la inclusión de la educación como una variable independiente separada y como una serie de variables que ligaban la educación con los insumos básicos individuales de tierra, mano de obra y capital.

La magnitud de la influencia de la educación sobre la productividad se midió por medio de la estimación de los coeficientes que pertenecían a las variables educativas.

Una comparación de estos coeficientes por regiones y un análisis de los coeficientes pertenecientes a las variables que amarran la educación a los insumos básicos, fueron las bases sobre las cuales se construyeron las conclusiones acerca de la naturaleza precisa del papel de la educación en la promoción y estímulo para el aumento de la productividad.

El segundo modelo hace uso de una tasa promedio de retorno medianamente generalizada para la formulación educativa, aunque esta formulación fue alterada para reflejar las condiciones únicas de la escuela primaria rural. La adaptación más significativa de este modelo fue que los beneficios necesarios para el cálculo de las tasas de retorno fueron generados a partir de las funciones de producción estimadas y no a partir de los salarios o de los datos de salarios.

Los datos necesarios para estos modelos se obtuvieron de fuentes primarias a través de las entrevistas con los agricultores y profesores, en cuatro regiones separadas del Municipio. Estas regiones son únicas en cuanto a si tienen tecnología tradicional o tecnologías modernas en conexión con un solo producto o con una gama de productos que son dominantes en la región.

Con base en estos datos, a la luz de los modelos desarrollados, se sacaron las conclusiones sobre la validez de las hipótesis.

Estas conclusiones y la evidencia primaria, sobre la cual se basan, están resumidas a continuación:

HIPOTESIS 1.

La escuela primaria generalmente no produce ingresos mayores a la familia campesina aunque en ciertos casos especiales tiene esta capacidad.

Esta conclusión se fundamentó en la ausencia de coeficientes de educación significativos en las funciones de producción estimadas para tres de las cuatro regiones. Sin embargo, la estimación de coeficientes no significativos no asegura que no haya una relación positiva entre la educación y el ingreso rural en estas regiones, ello solamente indica que la relación positiva no estuvo claramente presente.

HIPOTESIS 2.

Aunque ningún efecto trabajador parece ser causado por la educación sí se indican efectos de asignación en el análisis. Dos piezas separadas de evidencia sustentan el aserto de la no existencia de un efecto trabajador:

1) la falta de un coeficiente significativo en la región 1 reveló que un efecto trabajador no estuvo claramente presente, ya que en esa región dicho efecto era el único que se creía posible.

2) La otra pieza de evidencia proviene de los resultados de amarrar la educación sobre el insumo mano de obra familiar. Aunque los coeficientes estimados para esta variable en las funciones de producción estimadas fueron significativos en las regiones 1 y 3 parece improbable que la educación produzca un efecto trabajador en algunas de las regiones estudiadas.

Que la educación conduce a la obtención de efectos de asignación eficiente en el proceso de producción agrícola en el municipio de Santa Marta fue indicado por los hallazgos al estimar los dos tipos de funciones de producción agrícola. En las funciones de producción en donde la educación fue incluida como una variable continua se señalaron efectos de asignación (región 3), representados por los coeficientes positivos y significativos de la educación, estimados en esa región. Además, cuando la educación se amarró a los insumos básicos, se descubrieron efectos de asignación positivos en una de las restantes regiones, i.e. región 1. Esto implica que el efecto de la educación sobre la productividad, cuando se manifiesta por la asignación eficiente de insumos agrícolas, está pre-

sente bajo un amplio rango de situaciones de producción.. Hubo, además, alguna evidencia de ciertos efectos de asignación negativos y otros efectos, no relacionados con el uso del insumo, están también en algunos casos.

HIPOTESIS 3.

El impacto de la educación sobre el ingreso agrícola pareció variar según el tipo de actividad productiva y por el acceso a tecnología más moderna. Para obtener efectos positivos parece que se requiere una situación productiva en donde se tengan a la mano unos paquetes de tecnologías más eficientes y de insumos mejorados. Mientras que ciertos efectos productivos positivos debidos a la educación ocurrían en algunas de las otras regiones, los efectos negativos de la región 2 debidos a la educación parecían eclipsar estos efectos positivos.

HIPOTESIS 4.

La influencia positiva de la educación sobre insumos que afectan la productividad pareció ser selectiva: no todos los insumos fueron afectados en una región y los que fueron parecían variar por región. Esta conclusión se fundamentó en las funciones de producción donde la educación se amarró al insumo básico.

La educación influenció positivamente la utilización productiva del capital fijo en la región 1.

En la región 4 los dos insumos básicos de mano de obra paga y capital variable fueron afectados similarmente.

HIPOTESIS 5.

Las inversiones realizadas por la sociedad en educación no parece que produjeran, en general, tasas de retorno atractivas cuando los beneficios debidos a la educación incrementada se limitaron a medir las diferencias de ingreso rural.

Esta conclusión es el resultado de no haber encontrado beneficios entre regiones. Sin embargo, una excepción a esta conclusión ocurrió en la región 3 que obtuvo altos retornos. En esta región, las tasas de retorno en todos los grados (1,2,3,4,5) fueron mayores que el 18% que representa el promedio de retorno al capital público en el área estudiada.

Las tasas son mayores en los niveles más bajos, debido a los patrones o parámetros empleados para calcular tanto los costos como los beneficios.

Cuando todas las regiones se analizaron como un grupo, en conjunto, se encontró que la probabilidad de que existieran beneficios positivos fue mayor que en las tres restantes regiones, pero no lo suficientemente grande para concluir que tales beneficios estaban claramente presentes.

Con el fin de observar cuál sería la rata de retorno, si los beneficios indicados por los coeficientes estimados de la educación en la función de producción se ajustaran o fueran refinados, se llevaron a cabo cálculos de las tasas de retorno para este nivel.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Aunque dirigido al tema amplio del papel de la educación en la promoción del desarrollo, este estudio está restringido solamente a aspectos seleccionados de ese tema general o total. Las consideraciones se limitan a la actividad educativa de las escuelas primarias en el Municipio de Santa Marta en el sector rural. Mientras que los resultados de este estudio podrían tal vez tener ciertas implicaciones para otras actividades y para un conjunto de consideraciones en otros campos su utilización a este respecto requiere gran prudencia.

Además de las limitaciones provenientes del enfoque estricto del estudio, hay otras limitaciones más específicas que deben ser tenidas en cuenta; éstas se discuten a continuación divididas en tres grupos:

1. Los modelos teóricos y metodológicos
2. Los datos usados en el análisis
3. Los resultados y conclusiones elaborados con base en el análisis.

LIMITACIONES TEORICAS Y METODOLOGICAS.

Aunque el modelo general teórico se construyó para representar el papel que la educación en general y la escuela en particular juegan en la promoción del desarrollo económico en un sector rural, este modelo se limitó únicamente a lo que se pensó eran los factores más importantes en la realización de este papel. Mayor énfasis, de hecho se dió a los dos submodelos, que son una parte de este modelo general.

- Un modelo que indica dos aspectos especiales de cómo la educación puede alterar la productividad.
- Un modelo que indica el nivel de beneficio social de adquirir esta educación.

Es posible que factores que no estaban incluidos porque se juzgaron insignificantes relativamente en su influencia sobre el desarrollo son, de hecho muy importantes.

Por ejemplo, en ambas submodelos se supone que la participación en la actividad educativa es el único medio de medir la educación recibida. Sin embargo, otros factores como la calidad de la actividad educativa, pueden también contribuir significativamente a medir la cantidad de educación (no serían los años, en número, sino la profundidad, o intensidad con que los cursó o como se los explicaron.

Un segundo ejemplo se realaciona con la restricción de la medida del desarro-

llo económico a los cambios en los ingresos brutos agrícolas a partir de la producción agrícola. Es muy posible que la educación ejerza influencia sobre otros factores que contribuyen al desarrollo económico, tales como una producción expansiva de los bienes agrícolas que conduzca a precios más bajos para el consumidor.

Estas mismas limitaciones influenciaron los dos modelos específicos metodológicos que se emplearon para generar evidencia para las pruebas de hipótesis (o de las hipótesis). Además estos modelos particulares tienen otras limitaciones. La principal limitación del modelo de función de producción es que la medida del efecto de la educación sobre el ingreso agrícola depende de la rigurosidad de la especificación y del procedimiento de estimación usado. (mínimos cuadrados, máxima verosimilitud). Por ejemplo, en el evento de estimar la función de producción debe suponerse una relación funcional específica entre las variables dependientes e independientes. La relación funcional adaptada en el análisis se encontró que era generalmente aceptable con respecto a las variables no escolares, pero posiblemente menos apropiada con respecto a las variables educativas.

El segundo modelo metodológico, el modelo de las Tasas de Retorno tiene varias limitaciones: los beneficios que se midieron fueron los productivos directos como los realizados a través de la producción agrícola. Otros beneficios o de otro tipo, que no se relacionan con la producción agrícola y que posiblemente son más importantes de los sospechados, no se consideran. Además los beneficios se midieron con datos de sección cruzada y esto requiere hacer el supuesto bastante riesgoso de que los beneficios realizados en un punto de el tiempo son representativos de aquellos que se realizan en el tiempo.

LIMITACIONES DE LOS DATOS.

La mayoría de los datos utilizados en este estudio se obtuvieron de fuentes primarias. Fue posible, por consiguiente, organizar los procedimientos de recolección para llenar las necesidades de datos que los modelos metodológicos requerían. A pesar de esta ventaja, los datos están sujetos a cier-

tas limitaciones. Primera, como consecuencia de la escasez de recursos, fue posible recolectar solamente una catidad restringida de información. Solamente se pudo hacer el muestreo en una región de las que llenaban las condiciones del modelo especificado y dividido en cuatro situaciones de producción. No hubo replicaciones. Ciertos datos no eran utilizables o estaban en tal forma que no eran aplicables al modelo o a los modelos. La rigurosidad de algunos datos fue dudosa. Se reconoció que durante la recolección de los datos de producción agrícola alguna parte de la información obtenida era inapropiada. Una fuente de inexactitud fue que se confió en la memoria de los administradores de las fincas la información de la producción en el pasado.

LIMITACIONES DE LAS CONCLUSIONES OBTENIDAS.

Las conclusiones alcanzadas en este estudio fueron los mejores que la evidencia utilizable permitió. Parte de esta evidencia no fue tan clara como hubiera podido ser, antes que todo por razones que surgen de las ya citadas.

La evidencia parece más bien persuasiva al indicar que en una de las regiones la educación está en posibilidad de afectar el ingreso agrícola. Por qué esto sucedió en esta región y no en las otras?.

La respuesta fue que se debió al número de alternativas de decisión con respecto a la asignación eficiente del factor.

A pesar de que había alguna evidencia útil para sustentar este aserto, y ninguna para contradecirlo, todavía queda un vacío para la duda o incertidumbre.

La evidencia de la influencia de la educación sobre el ingreso rural en las otras regiones no permite rechazar la hipótesis Nula que afirma que tal influencia no está presente. Sin embargo, tampoco puede sustentarse la conclusión de que ninguna influencia está presente.

Tal vez una muestra más numerosa o una especificación más elaborada permitan llegar a una conclusión más resistente, más categorica.

Las conclusiones acerca de la relación entre la educación y los ingresos agrícolas eran importantes para el análisis de las tasas de retorno o para los resultados de esas tasas, ya que los datos de beneficio incluidos en ese análisis, se derivaron del uso de las funciones de producción estimadas. Debido a que no se encontraron efectos claros en tres de las cuatro regiones, debió concluirse que las tasas de retorno en estas regiones eran probablemente cercanas a cero.

IMPLICACIONES POLITICAS.

La educación tal vez, es o puede llegar a ser, un factor clave en el proceso de desarrollo, como generalmente lo reconocen los políticos de los países en desarrollo y los estudiosos de la escena del mismo. Sin embargo, los resultados de este estudio indican que la educación en la escuela rural del Municipio de Santa Marta no contribuye a expandir el desarrollo rural, si definimos este desarrollo como aumento del ingreso de la familia campesina. Si el desarrollo de este tipo es una meta importante de la política gubernamental, parecería que esa política de expansión de la actual escuela rural primaria no sería sabia. Deberían pensarse en políticas alternativas y en uso alternativos para los recursos escasos.

Sin embargo, una política más limitada con respecto a la educación rural podría ser apropiada. Se encontró que la educación estaba positivamente relacionada con el ingreso agrícola en una región y que las inversiones hechas para ampliaciones futuras del sistema producirían tasas atractivas de retorno a todos los niveles.

Por consiguiente, una política de expansión de la escuela primaria en las regiones que poseen características similares a las encontradas en la región 3, contribuiría a estimular el desarrollo en esas regiones. Sin embargo, se cree que el número de dichas regiones es pequeño y, por ende, el enfoque de dichas políticas sería muy restringido probablemente. Esta política podría entrar en conflicto con otra meta de la política del gobierno, especialmente con el equilibrio del desarrollo a través del sector rural. Esto sería particularmente cierto, si las regiones seleccionadas, para hacer inversiones en el aumento de la educación, fueran las regiones más desarrolladas hasta ese momento.

Una característica que parece ser importante para que la escuela contribuya en el proceso de desarrollo de una región, es la posibilidad de un número de alternativas de decisión de asignación que puedan hacerse con respecto a los insumos que entran en el proceso de producción agrícola. Una política de expansión de las oportunidades de educación en todas las regiones, mientras al mismo tiempo se inicien programas que abran posibilidades alternativas de asignación para los recursos agrícolas en esas regiones, podría muy bien conducir a unos resultados positivos de desarrollo. El desarrollo podría también estimularse directamente a través de la introducción de programas no escolarizados.

Este tipo de estrategia de planeación integrada se está aplicando al sector rural de los países desarrollados hoy. Para que la política produzca resultados positivos, los programas no escolarizados deben ser capaces de crear un buen número de alternativas viables de decisión con respecto al uso de los insumos agrícolas. Dado el presente o actual estado de conocimiento y la escasez de recursos para montar programas desescolarizados (como introducción de nuevos cultivos, de nuevas tecnologías e infraestructura), parecería más verosímil que estos programas pudieran ser introducidos en el sector rural solamente en forma gradual y en un largo plazo. En la práctica, unas pocas regiones se eligen por lo general, cuando se inicia una política de esta laya. Para la educación la práctica ha sido exactamente lo contrario: extender la inversión educativa a lo largo y ancho del sector rural. Sería bueno que un cambio en las políticas con respecto a la educación se adoptara

para poner en línea a la política de inversión en educación con las políticas de inversión en otros sectores programas de desarrollo.

Los resultados de este estudio establecen que la educación escolar en su estado actual no está en capacidad de aumentar la productividad en el sector rural con lo que se llama un efecto trabajador. Esto sugiere que una política que pretenda conseguir educación para la gente que posiblemente estará empleada en labores agrícolas no administrativas debería cuestionarse, si el incremento del ingreso rural es la meta primordial de esta política. Sin embargo, es posible que, cuando los requerimientos para la fuerza de trabajo sean más cuidadosamente orientados, la escuela esté en capacidad de producir un "efecto trabajador", aunque se reconoce usualmente que el tipo de educación, conseguida con el actual sistema, no tiene como objetivo principal la creación de habilidades agrícolas.

Es posible que con programas especiales el sistema corriente de educación en las áreas rurales pueda ser mantenido y extendido, de tal manera que se promoverá el desarrollo, pero entre tanto deberían investigarse oportunidades alternativas de inversión. Los programas alternativos de educación podrían muy bien ser más atractivos. El entrenamiento técnico en métodos agrícolas ofrece una oportunidad de esta naturaleza para la inversión social. Con todo, este entrenamiento es por lo general, muy costoso en comparación con la escuela primaria. El bajo costo de la escuela (12.000.00 pesos en promedio) hace difícil encontrar alternativas educativas que sean menos costosas y, que, de esta forma, puedan llegar a un gran número de personas del campo.

Algún tipo de entrenamiento técnico podría ofrecerse con un diseño educativo informal más bien que en las aulas de clase de las escuelas. Hoy por hoy, hay gran interés en una variedad de programas informales de educación.

Es posible que haya una serie de cambios en consideración, en este momento, en las Oficinas de la Secretaría de Educación, no lo sabemos, pero nos consta de las inquietudes de las autoridades legislativas municipales tanto de Santa Marta, como de otros municipios. Sin embargo, muchos de estos cambios

involucran grandes costos sociales, y de esta manera, requerirían unos niveles más altos de beneficios de los que se han encontrado con este estudio, en el actual sistema educativo primario. Si tales cambios dieran como resultado la realización de beneficios productivos definidos, ello probablemente sería un mejoramiento sobre el actual sistema, ya que en general, no se hallaron beneficios positivos de ninguna magnitud.

A pesar de todo, el mejoramiento de la cualidad de la educación NO GARANTIZA LA OBTENCIÓN DE BENEFICIOS POSITIVOS.

BIBLIOGRAFIA

- BANGUERO, Harold, Nutrición y escolaridad: El caso Colombiano. Bogotá: Uniandes, CEDE, 1979.
- BECKER, Gary S., Human Capital, New York, Columbia University Press, 1964.
- BEEBY, C.E., Quality of Education in Developing Countries, Cambridge, Harvard University Press, 1966.
- BLAUG, M., A Selected Annotated Bibliography in the Economics of Education, London, Pergamon Press, 1966.
- BONILLA, Rafael J. Y., Anotaciones y Traducciones sobre Economía Agrícola Avanzada II, Universidad de los Andes, Bogotá, 1981.
- BOWMAN, Mary Jane and C. Arnold Anderson, "Concerning the Role of Education in Development", in Clifford Gertz, ed., Old Societies and New States, New York, The Free Press, 1963.
- CARNEY, Martín, Rates of return to Schooling in Latin American, 1967
- CHADWICK, Clifton. Glosario de tecnología educativa, Caracas: DEA, 1978.
- CHAUNDRY, J. Education and Agricultural Productivity in India, Tesis publicada Universidad de Chicago, 1968.
- CURRIE, Lauchlin, Accelerating Development: The Necessity and The Means, New York, McGraw - Hill Book Company, 1966.
- DENNISON, Edward F., "Measuring the Contributions of Education to Economic Growth", in the O.E.C.D., Residual Factors and Economic Growth, Paris, 1964.
- DOUGHERTY, Chris, Agriculture Productivity in Colombia. USDA Washington. D.C. 1970.
- DURAN, Carlos, El Sol Ecuatorial en el futuro de la ganadería. Ed. Carvajal. Bogotá, 1981.
- FRANCO, Guillermo, Rendimiento de la inversión en la educación de Colombia, Universidad de los Andes. Bogotá, 1964.
- GALE, Johnson, World Agriculture in Disarray. The University of Chicago. Office of Agr. Res.
- HALLER, Thomas E., Education and Rural Development in Colombia, University Microfilms, A Xerox Education Company, Michigan State, Ann Arbor University Press, 1972.
- HARBERGER, Arnold C., "Investment in man Versus Investment in Machine The Ca-

- se of India", in C. Arnold Anderson and Mary J. Bowman, ed. Education and Economic Development, Aldine Publishing Company, 1975.
- HARVARD SORRENTO. Un análisis beneficio costo del sistema educativo Colombiano. Italia. 1968.
- HEADY, Earl O. and John I. Dillon, Agricultural Production Functions, Ames, Iowa State University Press, 1966.
- JUNGUITO, Roberto, Precios Agrícolas, Producción y Asignación de Recursos: La Experiencia Colombiana. COLCIENCIAS. Bogotá. 1960.
- MONTES, Gabriel, Curso de Economía Agrícola Avanzada I y II, Lecturas Dirigidas. Universidad de los Andes, Bogotá. 1978, 79, 80, 81.
- MONTES, Gabriel, Conferencias. Una revisión de algunos estudios anteriores sobre la tasa de retorno a la educación. Universidad de los Andes. 1980.
- MOREIRA, J. R., "Education and Development in Latin América", in E. De Vries and J.M. Echeverría, eds., Social aspect of Economic Development in Latin América, Paris, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 1963.
- NELSON, R.R., P.T. Schultz, and R.L. Slighon, Colombian Development Policy, Rand Corporation Press, 1970.
- NERLOVE y Theil, Funciones de Producción Agrícola. Universidad de Chicago. 1978.
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Integrando la educación en materia de población en los programas de desarrollo rural. Roma: FAO, 1977.
- ROGERS, Everett M., Modernization Among Peasants, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1969.
- SCHULTZ, T. W., The Economic Value of Education, New York, Columbia University Press, 1963.
- SCHULTZ, T. W., Transforming Traditional Agriculture, New Haven, Yale University Press, 1964.
- STIGLER, George J., La información en Macroeconomía. 1980
- STIGLER, George J., Capital and Rates of Return in Manufacturing Industries. 1978.

ARTICULOS DE PERIODICOS Y REVISTAS

- ADAMS, Dale W., "Leadership, Education and Agricultural Development Programs in Colombia", Inter - American Economics Affairs, Vol. XXII, No. 1, (Summer 1968).
- GISSER, Micha, "On Benefit-Cost Analysis of Investments in Schooling in Rural Farm Areas", American Journal of Agriculture, Vol I, No. 3, (Agosto 1968).
- GRILLICHES, Zvi, "The Sources of Measured Productivity Growth in U.S. Agriculture, 1940-1960", Journal of political Economy, Vol LXXI, No. 4, 1963.
- GRILLICHES, Zvi, "Research Expenditures, Education and the Aggregate Production Function", American Economics Review, Vol LIV, No. 6, (Diciembre 1964).
- HARBERGER, Arnold C., "La tasa de rendimiento de Capital de Colombia" Revista de Planeación y Desarrollo, Vol I, No. 3, (Octubre 1969).
- SCHULTZ, T.W. "Investment in Human Capital", American Economic Review, Vol LI, No. 2, (Mayo 1961).
- SELOWSKY, Marcelo, "On the Effects of Unemployment and Growth on the Return to Investment in Education: An Application to Colombia", Revista de Planeación y Desarrollo, Vol I, No. 2, 1969.
- WELCH, Finis, "Education in Production", Journal of Political Economy, Vol LXXVIII, No. 1, (Enero 1970).

BOLETINES REPORTES Y PUBLICACIONES DEL GOBIERNO.

- ATKINSON, L. Jay, "Changes in Agricultural Production and Technology in Colombia", Foreign Agricultural Report No. 52, U.S.D.A., Washington, D.C., 1969.
- ATKINSON, L. Jay, Productividad Agrícola en Colombia. USDA, Washington, 1970; DANE, OPSA. 1979, 80, 81, Ministerio de Agricultura. Bogotá.

APENDICE

TABLA A.1

VALORES CALCULADOS DE f Y t PARA LAS FUNCIONES DE PRODUCCION
BASICAS ESTIMADAS POR REGIONES.

Variables	Región 1		Región 2		Región 3		Región 4		Todas las re giones	
	f	t	f	t	f	t	f	t	f	t
Tierra	-	-	7.678	-2.770	1.951	-1.396	4.615	-2.143	5.913	-2.431
Trabajo fliar	3.274	1.805	0.205	0.453	2.217	1.489	1.212	1.1010	0.478	-0.691
Trabajo pago	-	-	1.970	1.404	0.386	0.621	9.752	3.122	12.744	3.569
Capital ener getico	4.744	2.191	0.550	0.741	-	-	3.018	1.737	3.640	1.908
Capital fijo	563721.175	749.77	7.410	2.722	1.937	1.391	3.105	1.762	9.377	3.569
Capital varia ble	0.998	0.997	7.641	2.764	0.001	0.029	11.382	3.122	6.772	2.621

TABLA A.2

VALORES CALCULADOS DE f Y t PARA LAS FUNCIONES DE PRODUCCION
ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 1: CASO DE LA VARIABLE
CONTINUA.

Variables	Región 2		Región 3		Región 4	
	f	t	f	t	f	t
Tierra	9.101	-3.017	3.704	1.924	5.924	-2.433
Trabajo familiar	0.778	0.882	4.100	-2.024	1.991	1.411
Trabajo Pago	2.081	1.442	0.040	0.200	11.364	3.370
Capital energético	1.357	1.164	-	-	3.743	1.934
Capital fijo	8.883	2.980	3.174	1.781	3.817	1.953
Capital variable	10.602	3.256	0.060	0.245	11.315	3.363
Educación:Variable continua	3.397	-1.843	3.556	-1.843	1.276	-1.129

TABLA A.3

VALORES CALCULADOS DE f Y t PARA LAS FUNCIONES DE PRODUCCION

ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 1: CASO DE LA

VARIABLE DUMY

Variables	Región 1		Región 2		Región 3		Región 4		Todas las regiones	
	f	t	f	t	f	t	f	t	f	t
Tierra	-	-	9.035	-3.005	5.502	-2.345	6.100	-2.469	5.791	-2.406
Trabajo fliar	2.663	1.634	0.855	0.924	5.174	2.274	1.951	1.396	0.947	-0.973
Trabajo pago	-	-	1.886	1.373	0.016	0.124	11.406	3.777	11.267	3.356
Capital energético	4.657	2.186	1.137	1.066	-	-	3.898	1.974	4.001	1.999
Capital fijo	524483.211	722.536	8.760	2.959	5.261	2.293	3.759	1.938	9.355	3.058
Capital variable	0.981	0.991	9.842	3.137	0.111	0.333	12.082	3.976	5.155	2.270
Educación: Caso variable - Dumy	0.137	0.369	1.943	-1.393	7.989	-2.274	1.455	1.206	1.938	1.392

T A B L A A . 4

VALORES CALCULADOS DE f Y t PARA LA FUNCION DE PRODUCCION ESTIMADA BAJO LA ESPECIFICACION 2

Variables	f	t
Tierra	2.171	1.48
Trabajo familiar	2.834	1.68
-Trabajo fliar Región 1	-	-
-Trabajo fliar Región 2	0.210	0.46
-Trabajo fliar Región 3	11.143	-3.32
-Trabajo fliar Región 4	0.111	0.33
Trabajo pago	2.018	1.42
Capital Energético	0.153	0.39
Capital fijo	3.402	1.74
Capital variable	0.924	0.96
Educación	1.763	1.33
-Educación Región 1	0.284	0.53
-Educación Región 2	1.620	1.27
-Educación Región 3	0.401	0.63
-Educación Región 4	1.017	1.01

TABLA A.5

VALORES CALCULADOS DE f Y t PARA LAS FUNCIONES DE PRODUCCION
ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 3 POR REGIONES.

Variables	Región 1		Región 2		Región 3		Región 4	
	f	t	f	t	f	t	f	t
Tierra	-	-	0.286	0.536	1.857	0.136	1.205	1.096
Trabajo familiar	5.825	2.413	-	-	17.258	4.154.	-	-
Trabajo Pago	-	-	17.297	4.159	-	-	4.580	2.140
Capital energético	0.499	-0.708	3.546	-1.883	-	-	1.842	1.357
Capital fijo	46211.505	215.08	-	-	-	-	3.039	-1.743
Capital variable	6.039	-2.454	24.247	4.924	185.713	13.628	25.260	5.026

TABLA A.6

VALORES DE CORRELACION MULTIPLE Y SIMPLE PARA LAS FUNCIONES DE PRODUCCION BASICAS ESTIMADAS POR REGIONES

Variables	Región 1		Región 2		Región 3		Región 4		Todas las regiones	
	C.Multiples	C.Simple	C.Multiples	C.Simple	C.Multiples	C.Simple	C.Multiples	C.Simple	C.Multiples	C.Simple
Tierra	-	-	0.761	0.433	0.728	0.138	0.916	0.532	0.778	0.221
Trabajo familiar	0.999	0.183	0.854	-0.435	0.715	-0.715	0.945	-0.548	0.789	-0.498
Trabajo pago	-	-	0.756	0.546	0.726	0.680	0.738	0.738	0.590	0.590
Capital energético	0.999	0.467	0.852	0.482	-	-	0.904	0.463	-	0.797
Capital fijo	0.999	0.999	0.846	0.471	0.751	0.386	0.935	0.679	0.696	0.299
Capital Variable	0.999	0.482	0.584	0.584	0.727	0.248	0.892	0.723	0.756	0.475

TABLA A.7

VALORES DE CORRELACION MULTIPLE Y SIMPLE PARA LAS FUNCIONES DE
PRODUCCION ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 1:
CASO VARIABLE CONTINUA.

Variables	Región 2		Región 3		Región 4	
	C.Multi- ple.	C.Sim- ple.	C.Multi- ple.	C.Sim- ple.	C.Multi- ple.	C.Sim- ple.
Tierra	0.800	0.433	0.750	0.138	0.916	0.532
Trabajo familiar	0.886	-0.435	0.715	-0.715	0.945	-0.548
Trabajo pago	0.756	0.546	0.787	0.680	0.738	0.738
Capital energético	0.879	0.482	-	-	0.904	0.463
Capital fijo	0.867	0.471	0.786	0.056	0.935	0.679
Capital variable	0.584	0.584	0.787	0.248	0.892	0.723
Educación: Caso variable continua	0.797	-0.305	0.746	0.068	0.955	0.423



TABLA A.8

VALORES DE CORRELACION MULTIPLE Y SIMPLE PARA LAS FUNCIONES DE
PRODUCCION ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 1:
CASO DE LA VARIABLE DUMY

Variables	Región 1		Región 2		Región 3		Región 4		Todas las re- giones	
	C.Mul- ple	C.Sim- ple	C.Mul- tiple	C.Sim- ple	C.Mul- tiple	C.Sim- ple	C.Mul- tiple	C.Sim- ple	C.Mul- tiple	C.Sim- ple
Tierra	-	-	0.778	0.433	0.772	0.138	0.916	0.532	0.778	0.221
Trabajo fliar	0.999	0.183	0.875	-0.435	0.715	-0.715	0.945	-0.548	0.794	-0.498
Trabajo pago	-	-	0.756	0.546	0.820	0.680	0.738	0.738	0.590	0.590
Capital energé- tico	0.999	0.467	0.866	0.482	-	-	0.904	0.463	0.787	0.375
Capital fijo	0.999	0.999	0.855	0.471	0.819	0.386	0.935	0.679	0.696	0.299
Capital varia- ble	0.999	0.482	0.584	0.584	0.820	0.248	0.892	0.723	0.755	0.475
Educación: Caso Variable Dumy	0.999	0.106	0.773	-0.172	0.770	0.197	0.956	0.300	0.792	0.132

T A B L A A.9

VALORES DE CORRELACION MULTIPLE Y SIMPLE PARA LA FUNCION DE PRODUC -
CION ESTIMADA BAJO LA ESPECIFICACION 2.

Variables	Correlación Multiple	Correlación Simple
Tierra	0.601	0.246
Trabajo familiar	0.562	-0.267
-Trabajo familiar Región 1	-	-
-Trabajo familiar Región 2	0.937	-0.314
-Trabajo familiar Región 3	0.939	-0.345
-Trabajo familiar Región 4	0.933	-0.454
Trabajo pago	0.543	0.543
Capital energético	0.608	0.236
Capital fijo	0.573	0.423
Capital variable	0.607	0.067
Educación	0.587	0.138
-Educación Región 1	1.000	0.104
-Educación Región 2	0.936	0.216
-Educación Región 3	0.943	0.195
-Educación Región 4	0.926	0.273

TABLA A.10

VALORES DE CORRELACION MULTIPLE Y SIMPLE DE LAS FUNCIONES DE PRODUCCION ESTIMADAS BAJO LA ESPECIFICACION 3

Variables	Región 1		Región 2		Región 3		Región 4	
	C.Multi ple	C.Sim ple	C.Multi ple	C.Sim ple	C.Multi ple	C.Sim ple	C.Multi ple	C.Sim ple
Tierra	-	-	0.931	-0.720	0.901	0.901	0.921	-0.333
Trabajo Familiar	1.000	0.281	-	-	0.939	0.345	-	-
Trabajo pago	-	-	0.929	0.689	-	-	0.881	0.593
Capital energé tico	1.000	-0.351	0.765	-0.765	-	-	0.889	0.166
Capital fijo	1.000	1.000	-	-	-	-	0.903	0.550
Capital variable	1.000	0.505	0.850	0.398	0.943	0.080	0.821	0.821

SUMMARY TABLE

LE	R SQUARE	SSO CHANGE	SIMPLE R	B	BETA
054	0.34921	0.34921	0.59094	0.1189402	0.34612
644	0.48502	0.13582	0.25501	1.042796	1.07572
557	0.57104	0.08801	0.47586	0.1473016	0.23032
848	0.60603	0.03455	0.22125	-0.8047127	-1.30712
757	0.62089	0.01487	0.27505	.4405668E-01	0.16419
534	0.62396	0.00217	-0.49863	-.2720928E-01	-0.07116
				8.584937	

07/04/83

PAGE 6

FILE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

CF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
1.	88.	60.52390	60.92390	47.21965
		113.53967	1.29022	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
17.220	T	0.34072	0.41523	0.96655	18.126
	PCF	-0.28364	-0.31813	0.75055	9.796
	KE	0.13420	0.21264	0.85726	4.120
	CK	0.37094	0.45683	0.98709	22.945
	E	0.26306	0.29113	0.79712	8.057
		-0.02251	-0.02253	0.99021	0.066

CF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
2.	87.	84.61910	42.30955	40.97403
		85.84447	1.03270	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
6.335	T	-1.71062	-0.31421	0.01727	9.421
2.945	PCF	-0.05164	-0.05022	0.48704	0.217
	KE	0.27084	0.35165	0.83069	12.135
	CK	0.33222	0.40268	0.77929	17.244
	E	0.06216	0.06367	0.93301	0.606

CF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
1.	86.	99.82502	31.20634	38.16105
		74.83554	0.87022	

IPLE REGRESSION * * * * * VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

SUMMARY TABLE

IPLE R	R SQUARE	RSC CHANGE	SIAPLE F	B	EE1A
55094	0.34921	0.34921	0.59094	0.1189402	0.34612
68644	0.48502	0.13582	0.29901	1.042798	1.87572
75567	0.57104	0.08601	0.47588	0.1473018	0.23072
77848	0.60603	0.03499	0.22125	-0.8047127	-1.30712
78757	0.62985	0.01487	0.77505	-0.4405688E-01	0.18419
78934	0.62376	0.00217	-0.45863	-0.2720928E-01	-0.07116
				6.904937	

IPLE REGRESSION * * * * * VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	1.	60.92390	60.92390	47.21965
AL	88.	113.53967	1.29022	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

VARIABLE	EE1A IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
T	0.34072	0.41523	0.56695	18.126
ACF	-0.28664	-0.31813	0.79055	9.796
KE	0.18420	0.21264	0.89726	4.120
K	0.37054	0.45883	0.58709	22.945
CK	0.28306	0.29113	0.79712	8.057
EDA	0.03581	0.04375	0.57273	0.167

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	2.	84.61910	42.30955	40.97003
AL	87.	89.84447	1.03270	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

VARIABLE	EE1A IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
T	-1.71062	-0.31421	0.01737	9.421
ACF	-0.05184	-0.05122	0.48774	0.217
KE	0.27384	0.35133	0.83085	12.135
K	0.37222	0.40868	0.77929	17.244
EDA	0.14851	0.19848	0.59088	3.450

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
101	7	110.22012	15.74573	20.05777
	82	64.24345	0.78346	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	t	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL TOLERANCE	F
11.267	3.3365				
6.3365	3.0365				
6.166	2.4393				
5.751	2.0064				
4.001	1.9898				
1.938	1.3321				
0.947	0.9733				

NAMES.

07/04/83

PAGE 11

FILE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

SUMMARY TABLE

TIME	R	R SQUARE	ASC CHANGE	SIMPLE F	B	BETA
.59094	0.34921	0.34921	0.55094	0.1123430	0.32692	
.69644	0.43502	0.13582	0.29901	1.015832	1.66452	
.75567	0.57104	0.03601	0.47556	0.1299764	0.20323	
.77849	0.59603	0.03495	0.22128	-0.7922032	-1.28680	
.78797	0.62485	0.01487	0.17505	.4601565E-01	0.17145	
.79216	0.62751	0.00622	0.12242	0.3083922	0.10368	
.79664	0.63177	0.00425	-0.45863	-0.3083969E-01	-0.10185	
				6.689242		

07/04/83

PAGE 12

AS OF 17 DEC 79 *****

PAGE INCLUDING RESIDUALS *****

07/04/83

PAGE 13

COEFFICIENT	R SQUARE	REG CHANGE	SIMPLE F	B	BETA
71531	0.51167	0.51167	-0.71531	-0.1303183	-0.40382
72613	0.02726	0.01955	0.66034	.5305592E-01	0.17419
72756	0.02935	0.00205	0.24871	.2785603E-02	0.00416
72849	0.03076	0.00115	0.14847	-0.8559971	-0.23316
73110	0.03445	0.03375	0.38600	0.8651427	0.59611
				11.72092	

07/07/83 PAGE 22

1 P L E R E G R E S S I O N * * * * * VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
1.	1.	25.41648	25.41648	30.38699
29.	29.	24.25665	0.83664	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
30.387	T	-0.00025	-0.00035	0.96218	0.000
	MCP	0.24773	0.17865	0.25540	0.923
	KE	999999.99999	99999.99999	0.00000	99999.999
	K	0.08636	0.11083	0.80417	0.348
	CK	0.06586	0.09095	0.93139	0.234
	E	0.21652	0.30426	0.56067	2.856

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
2.	2.	27.66199	13.83099	17.59414
28.	28.	22.01118	0.78611	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
34.908	T	-0.08313	-0.11527	0.85197	0.364
2.856	MCP	0.13883	0.10107	0.23483	0.279
	KE	999999.99999	99999.99999	0.00000	99999.999
	K	0.02112	0.02730	0.74010	0.020
	CK	0.03529	0.05064	0.91261	0.069

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
3.	3.	27.95446	9.31815	11.58403
27.	27.	21.71871	0.80440	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
17.513	MCP	0.12756	0.12751	0.22540	0.430
3.006	KE	999999.99999	99999.99999	0.00000	99999.999

FILE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

20

SUMMARY TABLE

FILE R	R SQUARE	RSG CHANGE	SIMPLE F	B	BETA
71531	0.51167	0.51167	-0.71531	-0.1756647	-0.54433
74624	0.55088	0.04521	0.06654	0.5855447	0.26897
75018	0.56277	0.00589	0.13887	-1.172387	-0.72716
78685	0.61914	0.05637	0.38600	1.097648	0.73522
78741	0.62065	0.00051	0.24871	-0.2471175	-0.03354
78781	0.62065	0.00000	0.68034	0.1673103	0.05493
				12.95274	

07/04/83 PAGE 24

FILE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 3

IS OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	1.	25.41648	25.41648	30.38659
AL	29.	24.25669	0.83644	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
30.387	T	-0.00025	-0.00035	0.98218	0.000
	MCP	0.24703	0.17855	0.25540	0.923
	KE	999999.99999	99999.99999	0.00000	99999.999
	K	0.08636	0.11083	0.80417	0.348
	CK	0.06546	0.09095	0.93139	0.234
	ECA	0.28922	0.41080	0.93521	5.685

IS OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	2.	29.51003	14.75501	20.48988
AL	28.	20.16314	0.72011	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
20.4877	T	-0.05405	-0.08189	0.93170	0.182
20.485	MCP	0.10002	0.07833	0.23253	0.158
	KE	999999.99999	99999.99999	0.00000	99999.999
	K	0.05580	0.17704	0.79818	0.161
	CK	0.01954	0.05355	0.92147	0.078

IS OF VARIANCE OF SUM OF SQUARES MEAN SQUARE

07/04/83

PAGE 25

22

1 P L E R E G R E S S I O N * * * * * VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

SUMMARY TABLE

1 P L E	R	R SQUARE	RSG CHANGE	SIMPLE F	S	BETA
.71531		0.51167	0.51167	-0.71531	-0.1805663	-0.55952
.77077		0.59408	0.08241	0.19794	0.9293095	0.38227
.77253		0.59881	0.00272	0.13887	-1.335453	-0.82857
.81342		0.67145	0.07464	0.38800	1.341586	0.90350
.82038		0.67302	0.00157	0.24871	-.2827937E-01	-0.04221
.82054		0.67323	0.00021	0.68034	-.9804435E-02	-0.03219
					12.05330	

07/04/83

PAGE 26

5 AS OF 17 DEC 79 *****

AGE INCLUDING RESIDUALS *****

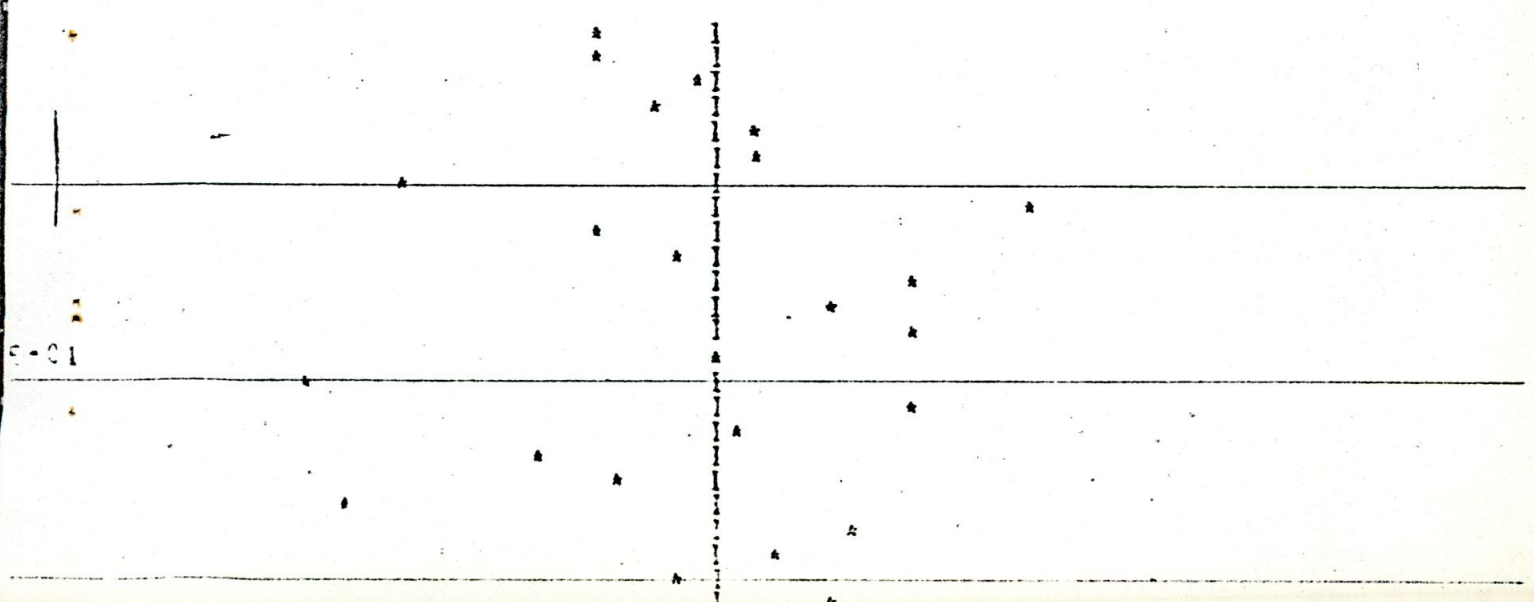
07/04/83

PAGE 27

1 P L E R E G R E S S I O N * * * * *

PLOT OF STANDARDIZED RESIDUAL

-2.0 -1.0 0.0 1.0 2.0



VARIANCE

CF SLM OF SQUARES MEAN SQUARE
 4.*****89572294107765.00000
 9.7555881747766.00000 0.39542416416.00000

F
 10.66926

26

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
.610	TNC	-0.30013	-0.35182	0.25312	1.205
.344	PCFND	-0.07234	-0.14185	0.66973	0.164
.159					
.309					

VARIANCE

CF SLM OF SQUARES MEAN SQUARE
 5.*****730367341800.00000
 8.6560691084642.00000 8.20236385584.00000

F
 8.57094

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

	t	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
.269	5.0260	PCFND	0.01058	0.02001	0.54103	0.003
.521	2.1400					
.642	1.3522					
.038	-1.2433					
.275	-1.0969					

ATION

ES.

08/05/83

PAGE 43

LE REGRESSION *****

VARIABLE LIST 1
 REGRESSION LIST 1

SUMMARY TABLE

R	F SQUARE	RSG CHANGE	SIMPLE F	B	BETA
0	0.67475	0.67475	0.82145	25.94706	0.85670
1	0.77782	0.10304	0.55351	302.0221	1.15500
2	0.79083	0.01301	0.16697	1.467161	0.28496
3	0.82584	0.03501	0.55004	-0.6074269	-1.24225
4	0.84864	0.02280	-0.33336	-0.9028780E-01	-0.30013
				-447554.0	

08/05/83

PAGE 44

OF 17 DEC 79 *****

INCLUDING RESIDUALS *****

07/04/83

PAGE 35

 J P L E R E C R E S S I O N * * * * * V A R I A B L E L I S T 1
 R E G R E S S I O N L I S T 1

SUMMARY TABLE

FILE #	R SQUARE	RSC CHANGE	SIMPLE F	B	BETA
51448	0.34115	0.34115	0.58448	0.4670165	0.74646
72884	0.57236	0.23121	0.54615	0.1031964	0.28058
76143	0.57955	0.00745	0.43331	-7.720128	-6.59214
84026	0.71616	0.13632	0.47123	7.970937	6.64950
89252	0.72680	0.01064	0.46217	-9.279228E-01	-0.20796
89474	0.73075	0.00355	-0.43585	.3559328E-01	0.00175
				2.743970	

07/04/83

PAGE 36

 J P L E R E C R E S S I O N * * * * * V A R I A B L E L I S T 1
 R E G R E S S I O N L I S T 2

SIS OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	1.	15.60187	15.60187	5.83801
AL	19.	30.13152	1.58587	

----- V A R I A B L E S N O T I N T H E E Q U A T I O N -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
5.838	T	0.15228	0.15490	0.68175	0.443
	NCF	-0.32430	-0.38999	0.55279	1.229
	NCP	0.48420	0.59239	0.59615	9.712
	KE	0.00475	0.00336	0.22287	0.000
	K	0.21128	0.21579	0.68729	0.879
	E	-0.30385	-0.37409	0.53999	2.925

SIS OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	2.	26.17560	13.08780	12.04571
AL	16.	19.55743	1.22234	

----- V A R I A B L E S N O T I N T H E E Q U A T I O N -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
11.937	T	-0.11574	-0.13232	0.55884	0.301
9.732	NCF	-0.20110	-0.19173	0.67284	0.175
	KE	0.00694	0.00715	0.21589	0.007

8.237
1.297

30

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
10.602	7.	35.97080	5.13869	6.84279
1.297	13.	9.76252	0.75096	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	t	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
10.602	3.2562					
2.081	1.4426					
3.397	-1.8133					
5.101	-3.0173					
8.883	2.9804					
1.297	1.1845					
0.778	0.8820					

NINES.

07/04/83

PAGE 37

SIMPLE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

SUMMARY TABLE

TABLE F	R SQUARE	RSG CHANGE	SIMPLE F	BETA
5.8408	0.34115	0.34115	0.58408	0.5161092
7.5684	0.57236	0.23121	0.54615	0.9807937E-01
7.9700	0.63520	0.06284	-0.20088	-0.5250609
8.0034	0.64055	0.00535	0.43331	-7.767088
8.6784	0.75279	0.11225	0.47182	8.065637
8.9583	0.77376	0.02096	0.46217	-0.1376311
8.8687	0.78653	0.01278	-0.43559	0.6560670E-01
				1.934379

07/04/83

PAGE 38

SIMPLE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 3

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
15.60180	1.	15.60180	15.60180	9.83801
30.13152	19.	30.13152	1.58587	

IPLE R	R SQUARE	RSG CHANGE	SIMPLE F
58408	0.34115	0.34115	0.58408
75654	0.57236	0.23121	0.54615
77791	0.59894	0.02658	-0.17231
77797	0.60675	0.00781	-0.43331
65579	0.73238	0.12559	0.47182
66623	0.75036	0.01798	0.46217
67507	0.75576	0.01540	-0.43589

B
0.5367501
0.9787331E-01
-0.6215119
-8.152429
8.450888
-0.1326866
.7497310E-01
1.664394

BETA 33

0.84987
0.26612
-0.21034
-5.96582
7.64988
-0.25737
0.17219

07/04/83

PAGE 40

AS OF 17 DEC 79 *****

ACE INCLUDING RESIDUALS *****

07/04/83

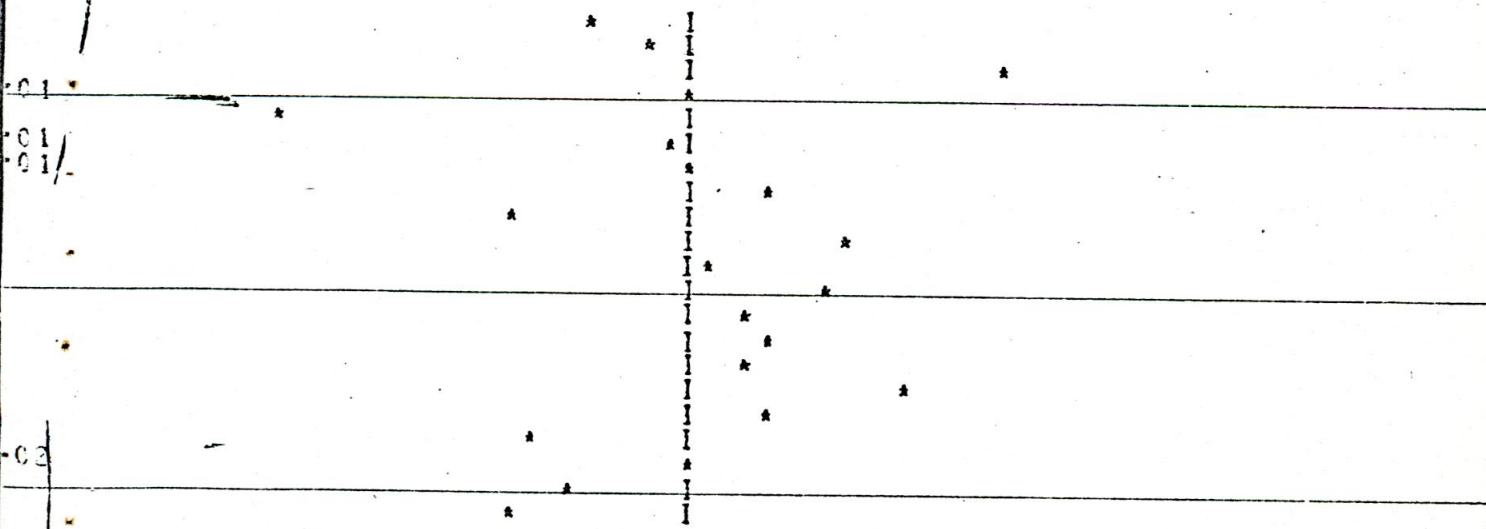
PAGE 41

IPLE REGRESSION *****

1
3

PLOT OF STANDARDIZED RESIDUAL

-2.0 -1.0 0.0 1.0 2.0



CASE ORDER (SEQUALY).

TEST	1.36921
TEST	1.41405
TEST	1.53609

07/04/83

PAGE 42

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	F	VARIABLE	ETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
721.175	749.7744	T	0.00010	0.00488	0.05384	0.000
4.744	2.1914	MCP	0.00116	99999.99999	0.00000	99999.999
3.274	1.8657					
0.998	0.9998					

EQUATION
NINES.

07/04/83

PAGE 49

1 P L E R E G R E S S I O N * * * * * VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 1

SUMMARY TABLE

IPLE R	R SQUARE	RSG CHANGE	SIMPLE F	E	ETA
99998	0.99997	0.99997	0.99998	0.9971697	0.99884
99999	0.99997	0.00000	0.46779	.5478624E-03	0.00322
99999	0.99997	0.00000	0.18398	.4424847E-02	0.00232
99999	0.99996	0.00000	0.48231	-.1357817E-02	0.00163
				2.503997	

07/04/83

PAGE 50

1 P L E R E G R E S S I O N * * * * * VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

IS OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	1.	26.26798	26.26798	659764.95484
AL	22.	0.00008	0.00004	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	ETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
9784.955	T	-0.00192	-0.00225	0.05582	0.082
	ACF	0.00178	0.30235	0.98878	2.117
	MCP	0.00178	0.30235	0.98878	2.117
	MF	0.00250	0.38254	0.73299	3.600
	CM	0.00093	0.14155	0.78800	0.429
	E	0.00114	0.19185	0.95113	0.803

IS OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	2.	26.26811	13.13405	

----- V A R I A B L E S N O T I N T H E E Q U A T I O N -----						
F	V A R I A B L E	B E T A I N	P A R T I A L	T O L E R A N C E	F	
721.175	T	0.00010	0.00488	0.05384	0.000	
4.744	MCP	0.00116	99999.99999	0.00000	99999.999	
2.274	EDA	0.00046	0.08680	0.07079	0.137	
0.998						

SS OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
SIGN	5	26.26822	5.25364	149713.21106
PL	18	0.00063	0.00004	

----- V A R I A B L E S N O T I N T H E E Q U A T I O N -----						
F	E	V A R I A B L E	B E T A I N	P A R T I A L	T O L E R A N C E	F
4483.211	922.5362	T	0.00007	0.00348	0.05382	0.000
4.857	2.1862	MCP	0.00110	99999.99999	0.00000	99999.999
2.887	1.6349					
0.981	0.9416					
0.137	0.3649					

COMPUTATION
FINES.

1. SIMPLE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

SUMMARY TABLE

TYPE	R SQUARE	SS CHANCE	SIMPLE F	B	BETA
0.99998	0.99997	0.99997	0.99998	0.9970978	0.99877
0.99999	0.99997	0.00000	0.48775	.5624882E-03	0.00335
0.99999	0.99997	0.00000	0.18398	.4201679E-02	0.00220
0.99999	0.99998	0.00000	0.48231	-.1170108E-02	-0.00185
0.99999	0.99998	0.00000	0.10883	.2397145E-02	0.00046
				2.504335	

LS AS OF 17 DEC 79 *****

PAGE INCLUDING RESIDUALS *****

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
1	6.	22.72270	3.78712	9.87245
1	7.	2.62522	0.37360	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	t	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
9.752	3.0223					
11.382	3.3745					
3.018	1.7335					
4.615	-2.1461					
7.105	1.7622					
1.212	1.1010					

NINES.

07/04/83

PAGE 63

IPLE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 1

SUMMARY TABLE

IPLE R	F SQUARE	RSC CHANGE	SIMPLE F	B	BETA
73875	0.54575	0.54575	0.73875	0.2195357	0.61326
83299	0.79744	0.25169	0.72379	0.4512328	0.51068
90442	0.81798	0.02054	0.46398	0.6335051E-01	0.28013
91672	0.84034	0.02236	0.53268	-1.103864	-0.85154
93568	0.87601	0.03567	0.67981	0.7785987	0.74247
94568	0.89432	0.01830	-0.34827	0.6181208E-01	0.19541
				11.25269	

07/04/83

PAGE 64

IPLE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
1	1.	13.86030	13.86030	14.41711
1	12.	11.54182	0.96180	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
----------	---------	---------	-----------	---

91677	0.84074	0.02236	0.46398	-1.29149E-01	0.31032
93550	0.87001	0.03567	0.67587	0.8578906	0.55248
94568	0.89432	0.01830	-0.54827	.8149058E-01	0.61775
95543	0.91285	0.01854	0.42308	-0.3721191	0.26296
				11.72573	-0.19273

07/04/83

PAGE 66

1 FILE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 3

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
ION	1.	13.88630	13.88630	14.41701
L	12.	11.54162	0.96180	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
14.417	T	0.11408	0.13180	0.80634	0.194
	MCF	-0.09792	-0.10799	0.55283	0.120
	KE	0.20687	0.28253	0.84728	0.554
	K	0.32675	0.35263	0.52509	1.562
	CK	0.53377	0.74435	0.83341	13.668
	ECA	0.25036	0.37060	0.59522	1.751

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
ION	2.	20.26124	10.13062	21.65218
L	11.	5.14668	0.46788	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
14.856	T	-0.06176	-0.10361	0.56335	0.107
13.668	MCF	0.12985	0.20339	0.49663	0.432
	KE	0.15642	0.31846	0.87960	1.129
	K	0.05377	0.07934	0.44066	0.063
	ECA	-0.05147	-0.09394	0.67494	0.089

S OF VARIANCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
ION	3.	20.78321	6.92774	14.97981
L	10.	4.62471	0.46247	

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
10.899	T	-0.23731	-0.35051	0.39374	1.261
12.964	MCF	0.11029	0.18123	0.45146	0.206
1.125	K	-0.05526	-0.07657	0.35042	0.063
	ECA	-0.04406	-0.08127	0.57377	

F E VARIABLE BETA IN PARTIAL TOLERANCE

11.406 3.3774
12.082 3.9762
13.858 1.9344
14.100 1.4647
15.755 1.9326
16.551 1.3469
17.455 1.2063

52

NINES.

07/04/83

PAGE 67

IPLE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 2

SUMMARY TABLE

IPLE R	R SQUARE	RSQ CHANGE	SIMPLE F	E	BETA
73875	0.54575	0.54575	0.72875	0.2372452	0.65174
89259	0.79744	0.25169	0.72379	0.5781049	0.85138
90442	0.81798	0.02054	0.46398	0.7082916E-01	0.31320
91670	0.84074	0.02276	0.53268	-1.283465	-0.99028
93596	0.87601	0.03527	0.67987	0.8351412	0.79628
94568	0.89472	0.01871	-0.54327	0.7638431E-01	0.25281
95653	0.91494	0.02063	0.30027	-0.5763936	-0.19396
				12.02024	

07/04/83

PAGE 68

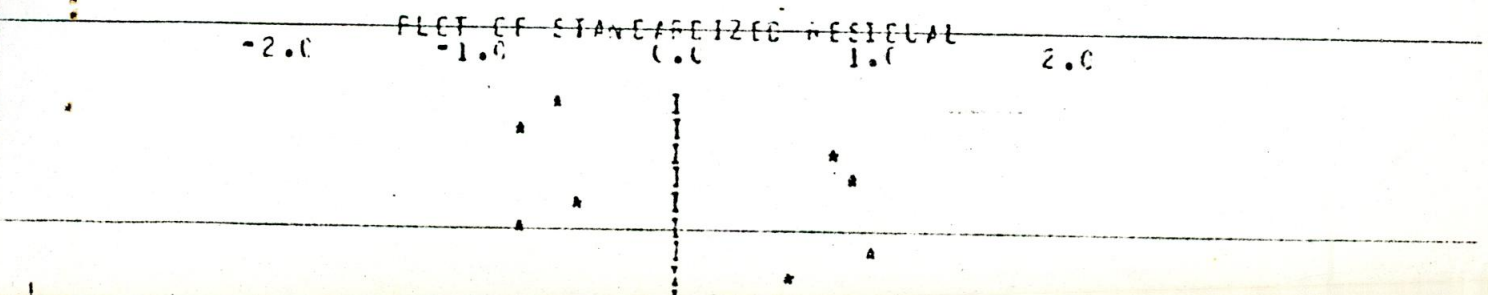
AS OF 17 DEC 79 *****

ACE INCLUDING RESIDUALS *****

07/04/83

PAGE 69

IPLE REGRESSION *****



PROCESSION

FILE NQNAME (CREATION DATE = 08/09/83)

DEPENDENT VARIABLE.. YA
VARIABLE(S) ENTERED ON STEP NUMBER 1.. MCPN

MULTIPLE R 0.54331
R SQUARE 0.29519
ADJUSTED R SQUARE 0.28718
STANDARD ERROR 859490.20715

ANALYSIS OF VARIANCE
REGRESSION
RESIDUAL

VARIABLES IN THE EQUATION

VARIABLE	B	BETA	STD ERROR B	F
MCPN	109.2647	0.54331	17.99801	36.856
(CONSTANT)	122049.1			

VARIABLE(S) ENTERED ON STEP NUMBER 2.. MCPN

MULTIPLE R 0.56266
R SQUARE 0.31659
ADJUSTED R SQUARE 0.30088
STANDARD ERROR 851192.71329

ANALYSIS OF VARIANCE
REGRESSION
RESIDUAL

VARIABLES IN THE EQUATION

VARIABLE	B	BETA	STD ERROR B	F
MCPN	102.2824	0.50859	18.31942	31.173
MCPN	-65.85242	-0.15034	39.77821	2.724
(CONSTANT)	123782.2			

VARIABLE(S) ENTERED ON STEP NUMBER 3.. KN

MULTIPLE R 0.57321
R SQUARE 0.32856
ADJUSTED R SQUARE 0.30514
STANDARD ERROR 848592.03197

ANALYSIS OF VARIANCE
REGRESSION
RESIDUAL

VARIABLES IN THE EQUATION

VARIABLE	B	BETA	STD ERROR B	F
MCPN	87.76972	0.43643	21.69900	16.361
MCPN	-54.86142	-0.12563	40.60244	1.826
KN	3309076E-02	0.13645	0.00267	1.534
(CONSTANT)	288646.0			

VARIABLE(S) ENTERED ON STEP NUMBER 4.. TA

MULTIPLE R 0.56723
R SQUARE 0.32116

08/05/83

PAGE 1

E = 08/05/83)

***** MULTIPLE REGRESSION *****

SUMMARY TABLE

MULTIPLE R R SQUARE RSG CHANGE SIMPLE R

0.90175	0.81315	0.81315	0.90175	285.04
0.93904	0.88179	0.06864	0.934521	284.43
0.94308	0.88940	0.00781	0.98094	11473
				332907

08/05/83

PAGE 1

FROM STANDARDIZED RESIDUALS AS OF 17 DEC 79 *****
 IN. OF DEP. VARIABLE)
 (ERROR OF REGRESSION)

LINES 1080 WORDS WORKSPACE INCLUDING RESIDUALS *****

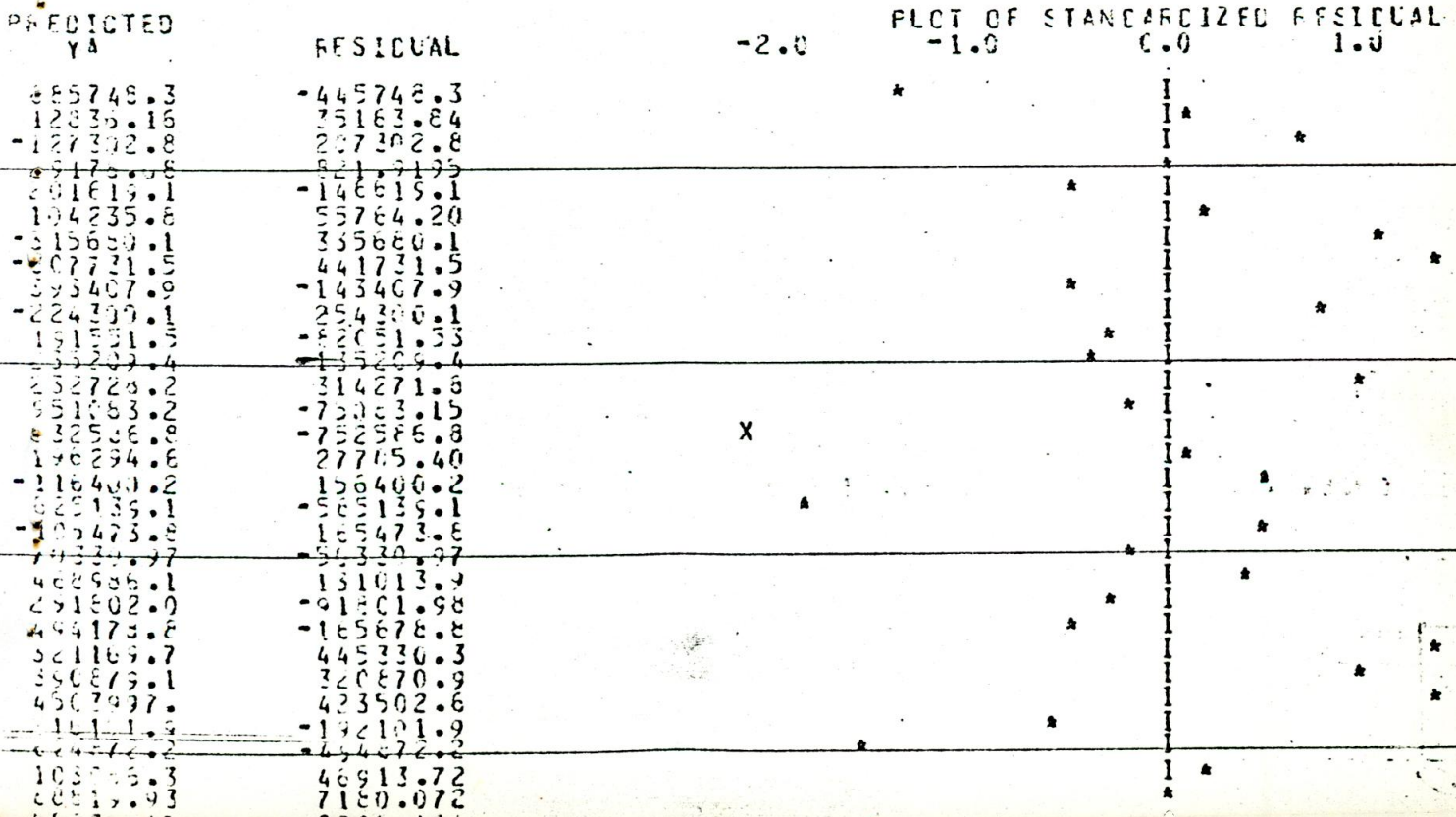
08/05/83

PAGE 1

E = 08/05/83)

***** MULTIPLE REGRESSION *****

FROM VARIABLE LIST 1
 REGRESSION LIST 1



08/05/83

PAGE 1

E = 08/05/83)

***** MULTIPLE REGRESSION *****

SUMMARY TABLE

MULTIPLE R R SQUARE FSG CHANGE SIMPLE R

0.90175	0.81315	0.81315	0.90175	285.04
0.93904	0.88179	0.06864	0.934521	284.46
0.94308	0.88940	0.00781	0.98094	332907

08/05/83

PAGE 1

FROM STANDARDIZED RESIDUALS AS OF 17 DEC 79 *****
 EV. OF DEF. VARIABLE)
 . ERROR OF REGRESSION)

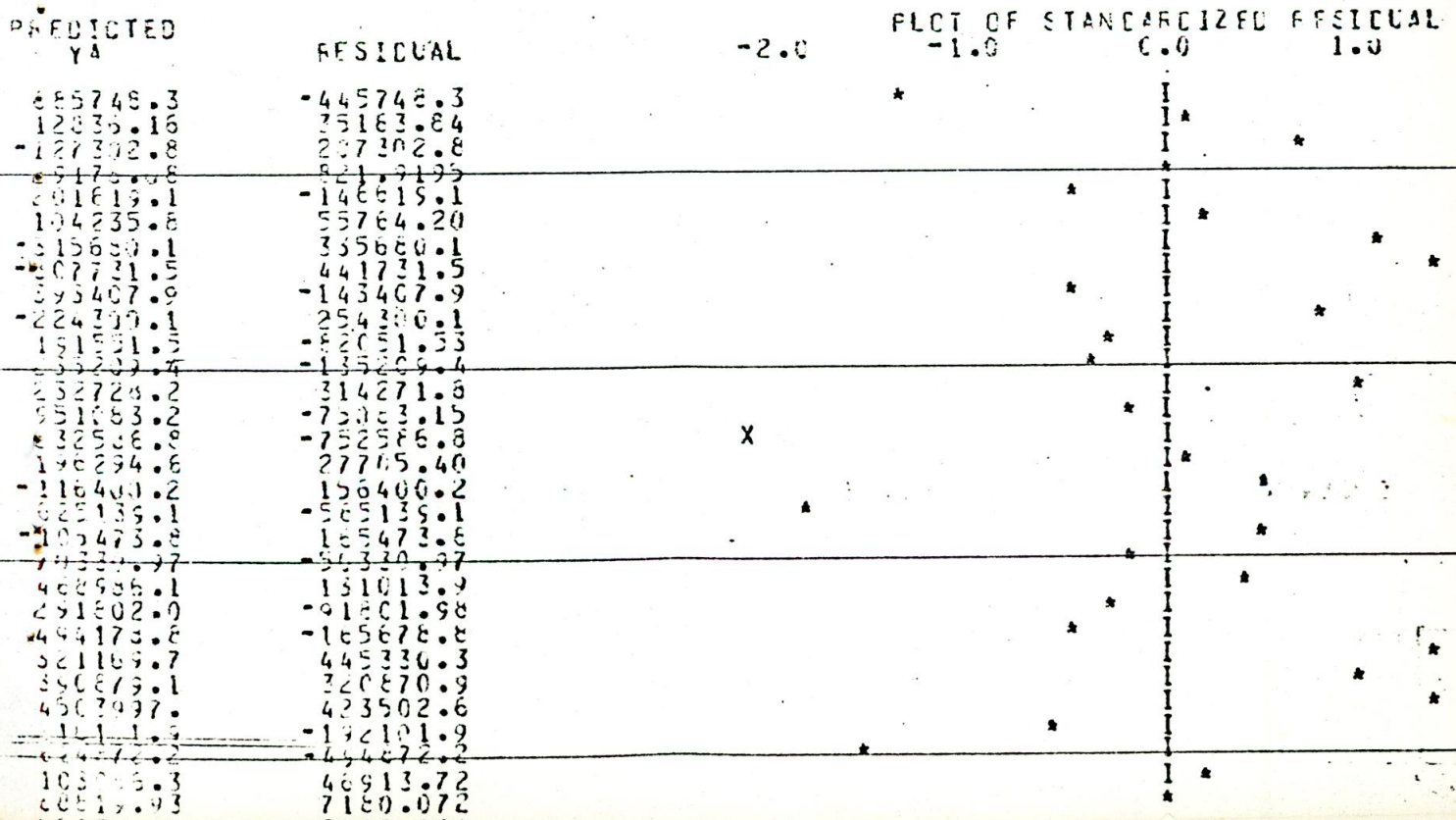
LINES 1080 WORDS WORKSPACE INCLUDING RESIDUALS *****

08/05/83

PAGE 1

E = 08/05/83)

***** MULTIPLE REGRESSION *****

FROM VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 1

	DF	SS	MS	TOLERANCE
TAB	1	0.00155	0.00155	0.00155
MCNE	1	0.00155	0.00155	0.00155
MCNE	1	0.00155	0.00155	0.00155
KNE	1	0.00155	0.00155	0.00155

ANALYSIS OF VARIANCE

DF	SS	MS	MEAN SQUARE
3.3157656347640	0.00000	1052555449216	0.00000
17.495252604737	0.00000	29132506164	0.00000

FOR S	F
3.609	14.379
3.394	25.522
3.807	17.757

VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE
TAB	0.16978	0.13256	0.09267
MCNE	-0.00081	-0.00174	0.02185
KNE	-0.13988	-0.13025	0.06382

ANALYSIS OF VARIANCE

DF	SS	MS	MEAN SQUARE
4.3166402153416	0.00000	791676536352	0.00000
16.486546799011	0.00000	30409174938	0.25000

FOR S	F	t
4.417	3.546	-1.8831
3.398	24.247	4.7246
3.161	17.257	4.1390
1.233	0.286	0.5362

VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE
MCNE	0.01187	0.02514	0.59762
KNE	0.12775	0.01081	0.00095

FITTED COMPUTATION
AS ALL NINES.

08/05/83

PAGE 25

MULTIPLE REGRESSION

SUMMARY TABLE

MULTIPLE R	R SQUARE	RSC CHANGE	SIMPLE F
0.76573	0.58634	0.58634	-0.76573
0.85018	0.72281	0.13647	0.75897
0.92574	0.85442	0.14161	0.68551
0.93102	0.86681	0.00238	-0.72540

8
-8.218256
-1.961576E-01
-1.91616E-01
-8.59554E-02
105453.7



-----		----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----			
ERROR E	F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE
0.0056	7490652.456	TAC	-0.00075	-0.03832	0.00466
0.0489	8.379	MCPAC	-0.15666	99999.99999	0.00000
0.3104	6.150				
0.0073	0.511				

TAC	
ANALYSIS OF VARIANCE	OF
REGRESSION	5.7524512372002.00000
RESIDUAL	18. 14128028.32590
	1504902474403.00000
	744890.46277
	19

-----		----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----			
ERROR E	F	t	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL TOLERANCE
0.00712	40211.505	215.0343	MCPAC	-0.15655	99999.99999
0.00482	6.039	-2.4543			
0.23721	5.825	2.4135			
0.00075	0.499	-0.7088			
0.01178	0.026	-0.1626			

IS FURTHER COMPUTATION

PRINTED AS ALL NINES.

08/05/83 PAGE 34

***** MULTIPLE REGRESSION ***** VARIAB
REGRESSI

SUMMARY TABLE

MULTIPLE R	R SQUARE	RSG CHANCE	SIMPLE F	B
1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.531404
1.00000	1.00000	0.00000	0.50597	-0.1183460E-01
1.00000	1.00000	0.00000	0.28114	0.5724891
1.00000	1.00000	0.00000	-0.35151	-0.5315872E-03
1.00000	1.00000	0.00000	-0.59754	-0.1246414E-02
				-672.7420

08/05/83 PAGE 35

1250 RESIDUALS AS OF 17 DEC 79 *****
(VARIABLE)
(REGRESSION)

WORKSPACE INCLUDING RESIDUALS *****

STEP NUMBER 7... KEN

223
224
613
1390

ANALYSIS OF VARIANCE
REGRESSION
RESIDUAL

DF SUM OF SQUARES MEAN SQUARE
7 ***** 4874437130240.00000
32 ***** 708696848295.00000

VARIABLES IN THE EQUATION

	BETA	STD ERROR B	F
	0.22832	32.32759	2.018
	-0.16579	43.00839	2.834
	0.65815	0.00885	3.402
01	0.12913	226662.47577	1.763
	0.44837	0.06874	2.171
01	0.08551	0.05951	0.924
	0.03924	0.49447	0.153

VARIABLES NOT IN THE EQUATION
VARIABLE BETA IN PARTIAL TOLERANCE

THE COMPUTED ARE PRINTED AS ALL NINES.

09/16/83

PAGE 7

ION DATE = 09/16/83

MULTIPLE REGRESSION ***** VARIABLE LI
REGRESSION LI

YA

SUMMARY TABLE

MULTIPLE R	R SQUARE	RSG. CHANGE	SIMPLE F
0.54331	0.29519	0.29519	0.54331
0.56256	0.31659	0.02140	-0.26779
0.57321	0.32856	0.01198	0.42361
0.58790	0.34503	0.01706	0.13896
0.60138	0.36166	0.01604	-0.24611
0.60726	0.36876	0.00710	0.06785
0.60823	0.36994	0.00118	0.23669

Region 5

45.91657
-72.39598
.1596084E-01
301011.6
0.1012878
.5720044E-01
0.1933679
243233.9

09/16/83

PAGE 8

CHUCKA FOR STANDARDIZED RESIDUALS AS OF 17 DEC 79 *****
710. (V. OF DEP. VARIABLE)

UNIVERSIDAD DE LOS

-----			----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----				-----	
TC ERROR B	F	t	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F	
5.63096	162.772	12.04	KN	0.00932	0.01023	0.13975	0.003	
30.70522	11.143	3.02	KEN	999999.99959	99999.99999	0.00000	99999.999	
0.05707	1.551	1.28						
4847.64692	0.401	0.00						
21.14606	0.012	0.00						

FOR FURTHER COMPUTATION
PRINTED AS ALL NINES.

09/16/83

PAGE 16

3)

***** MULTIPLE REGRESSION ***** UNIV. VARIABLE LISTED
REGRESSION LIST 1
CERVOLE CORPORATION

SUMMARY TABLE

MULTIPLE R	R SQUARE	RSQ CHANGE	SIMPLE F	B	BETA
0.90175	0.81315	0.81315	0.90175	71.84100	0.86659
0.93904	0.88179	0.06864	-0.34521	-102.4956	-0.27744
0.94308	0.88940	0.00761	0.08094	.7105578E-01	0.08630
0.94399	0.89112	0.00173	0.19522	65338.74	0.04519
0.94402	0.89118	0.00005	0.19169	-2.361204	-0.00966
				304418.4	

09/16/83

PAGE 17

2

RESIZED RESIDUALS AS OF 17 DEC 79 *****
(VARIABLE)
(REGRESSION)

67 WORDS WORKSPACE INCLUDING RESIDUALS *****

THE EQUATION			VARIABLES NOT IN THE EQUATION				
TA	STD ERROR B	F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
1707	1.26466	12.323	IN	0.13977	0.11290	0.07885	0.181
48831	0.01285	28.541	KN	-0.13366	-0.09431	0.06016	0.126
1776	21.93931	13.434					
4234	94630.68461	1.828					
7288	37.63393	0.335					

 ER 0.. TN

ANALYSIS OF VARIANCE			DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F
REGRESSION			6.3217129165250	0.00000	536186194213.00000	17.22417
RESIDUAL			14.435819787141	0.00000	31129964795.75000	

THE EQUATION			VARIABLES NOT IN THE EQUATION				
TA	STD ERROR B	F	VARIABLE	BETA IN	PARTIAL	TOLERANCE	F
4867	3.54215	2.718	KN	1.87905	0.15474	0.00081	0.319
5723	0.01122	24.964					
1747	22.43259	12.675					
3855	97637.02010	1.620					
8059	33.62915	0.210					
3977	0.01711	0.181					

EFFICIENT FOR FURTHER COMPUTATION
 TED ARE PRINTED AS ALL NINES.

3

***** MULTIPLE REGRESSION ***** VARIABLE LIST 1
 REGRESSION LIST 1

SUMMARY TABLE				BETA	
MULTIPLE R	R SQUARE	RSQ CHANGE	SIMPLE R		
0.76573	0.58634	0.58634	0.76573	5.840170	0.54867
0.85018	0.72281	0.13647	0.39397	.6607088E-01	0.48723
0.92974	0.86442	0.14161	0.68957	80.24351	0.51727
0.95619	0.87646	0.01203	-0.21661	-124334.2	0.13836
0.93703	0.87915	0.00270	-0.31468	18.14918	

Guira

ANALYSIS OF VARIANCE

REGRESSION
RESIDUAL

DF SUM OF SQUARES MEAN SQUARE
6.7524512604648.000001254085434125.00000
17. 13695452.48651 817379.55803

1534275.50492

EQUATION -----

STD ERROR B

F

t

VARIABLE

VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

BETA IN

PARTIAL

TOLERANCE

F

MCEN

999999.99999 99999.99999

-0.00000

99999.999

0 0.00687 44239.525
0 0.00398 5.887
3 0.00012 5.877
3 0.00101 0.506
0 1027.45231 0.284
0 0.07242 0.036

IENT FOR FURTHER COMPUTATION

ARE PRINTED AS ALL NINES.

09/16/83

PAGE 34

09/16/83)

***** MULTIPLE REGRESSION *****

VARIABLE LIST 1
REGRESSION LIST 1

SUMMARY TABLE

MULTIPLE R	R SQUARE	RSG CHANGE	SIMPLE F
1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
1.00000	1.00000	0.00000	0.50597
1.00000	1.00000	0.00000	0.28114
1.00000	1.00000	0.00000	0.35161
1.00000	1.00000	0.00000	0.10492
1.00000	1.00000	0.00000	-0.99754

Tapanea

B	BETA
1.444238	0.99940
-.9652166E-02	-0.00130
0.2184780	0.00093
-.7163083E-03	0.00033
-.548.0010	-0.00018
-.1371328E-01	-0.00090
-.437.1993	

09/16/83

PAGE 35

4

AND RESIDUALS AS OF 17 DEC 79 *****
(OF VARIABLE)
(OF REGRESSION)

1159 WORDS WORKSPACE INCLUDING RESIDUALS *****